

DIE INVLOED VAN OMGEWINGSTOESTANDE OP
RYPWORDING, KIEMING, GROEIKRAGTIGHEID EN
OPBRENGS VAN GESERTIFISEERDE SOJABOONSAAD
(Glycine Max L. Merr.)

H. E. OELLERMANN

**DIE INVLOED VAN OMGEWINGSTOESTANDE OP
RYPWORDING, KIEMING, GROEIKRAGTIGHEID EN
OPBRENGS VAN GESERTIFISEERDE SOJABOONSAAD
(*Glycine max* L. Merr.)**

HEINZ ERNST OELLERMANN

Verhandeling voorgelê in vervulling van die vereistes van die graad

MAGISTER TECHNOLOGIAE: LANDBOU

Skool vir Omgewingsontwikkeling en Landbou
Fakulteit Gesondheids- en Omgewingswetenskappe

aan die

Technikon Vrystaat

Studieleier: Dr M.A. Smit, Ph. D. (Gewasfisiologie)
Medestudieleier: Dr. C. van der Westhuizen, Ph. D. (Landbou-ekonomie)

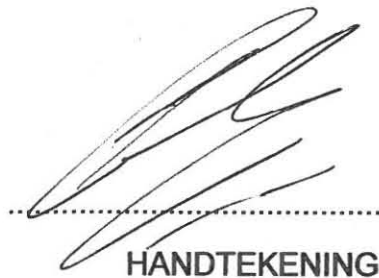
BLOEMFONTEIN
DESEMBER 2002

VERKLARING TEN OPSIGTE VAN SELFSTANDIGE WERK

Ek, HEINZ ERNST OELLERMANN, verklaar hiermee dat die navorsingsprojek wat vir die verwerwing van die graad,

MAGISTER TECHNOLOGIAE: LANDBOU

aan die Technikon Vrystaat deur my voorgelê word, my selfstandige werk is en nie voorheen deur my of enige ander persoon ter verwerking van enige kwalifikasie voorgelê is nie.



.....

HANDTEKENING

24/5/03

.....

DATUM

ERKENNINGS

Hierdie navorsing is gedeeltelik ondersteun deur Pannar Saad (Edms) Bpk. Genoemde maatskappy se sojaboon kultivar Prima, is gebruik en die saad vir die studie is deur die maatskappy verskaf. Die navorsingspan van Pannar Saad (Edms) Bpk was behulpsaam met die aanplant en stroop van die proewe op hulle navorsingsplase, terwyl hulle ook hulp verskaf het tydens die verwerking van die data. Die ondersteuning van die maatskappy se betrokke personeel, het 'n groot bydrae gelewer tot die suksesvolle afhandeling van die studie.

Die volgende persone wil ek graag by name bedank vir hulle gewaardeerde bydrae:

- Dr. M Smit wat as studieleier vir hierdie navorsingsprojek opgetree het, word bedank vir insette en aanbevelings ten opsigte van alle aspekte van sojabone.
- Dr. C van der Westhuizen wat leiding gegee het ten opsigte van die uiteensetting en uitleg van die studie.
- Mnr Antony Jarvie, die sojaboon teler te Pannar Saad (Edms) Bpk, se raad en aanbevelings word ook opreg waardeer.
- Verder my waardering aan Jacolien Oellermann vir haar volgehoue ondersteuning en hulp tydens die verrigting van die studie.

INHOUDSOPGAWE

TABELLE	i
FIGURE	iii
LYS VAN AFKORTINGS	iv
OPSOMMING	vii
SUMMARY	x

AFDELING A

HOOFSTUK A1

A1.1 Titel	1
A1.2 Doelstelling	1
A1.3 Navorsingsdoelwit	1
A1.4 Literatuuroorsig	2
A1.4.1 Geskiedenis van sojabone	2
A1.4.2 Vraag en aanbod van sojabone	4
A1.4.3 Kwaliteit	6
A1.4.4 Morfologie van sojabone	8

A1.5	Omgewingsinvloed op sojabone en kwaliteit	11
A1.5.1	Klimaat	11
A1.5.2	Grond	12
A1.5.3	Kieming	13
A1.5.4	Probleemstelling	15

HOOFSTUK A2

--- NAVORSINGSPROSEDURES ---

A2.1	Produksie van saad onder verskillende groeitoestande	16
A2.2	Kultivar	16
A2.3	Lokaliteite	17
A2.4	Statistiese metodes	18
A2.5	Prosedures vir die aanplant van die proef	19
A2.5.1	Plant datum en produksiepraktyke	20
A2.5.2	Waarnemings	21
A2.5.2.1	Grondmonsters	21
A2.5.2.2	Blaarmonsters	22
A2.5.2.3	Oes van saad	22
A2.5.2.4	Olie en proteïeninhoud van saad	23
A2.5.2.5	Minerale inhoud van saad	23
A2.5.2.6	Fisiese kwaliteit van saad	23
A2.5.2.7	Kiemings- en Groeikragtigheidstoetse	24

HOOFSTUK A3

--- RESULTATE EN BESPREKING ---

A3.1	Inleiding	26
A3.2	Algemene weerstoestande tydens aanplanting	26
A3.3	Resultate	27
A3.4	Bespreking	32
A3.4.1	Verwantskap tussen elemente in die grond en die blare ..	33
A3.4.1.1	Fosfor (P)	33
A3.4.1.2	Kalium (K)	34
A3.4.1.3	Kalsium (Ca)	35
A3.4.1.4	Magnesium (Mg)	36
A3.4.1.5	Sink (Zn)	37
A3.4.2	Verwantskap tussen elemente in die grond en die sade ..	40
A3.4.3	Kwaliteit, kiemingsvermoë en groeikragtigheid	40
A3.4.4	pH (KCl)	41
A3.4.5	Defekte en afval	44
A3.5	Gevolgtrekking	47
A3.6	Bylae A	49
	BRONNELYS	56

AFDELING B

HOOFTUK B1

B1.1	Titel	59
B1.2	Doelstelling	59
B1.3	Literatuuroorsig	59
	B1.3.1 Algemeen	59
	B1.3.2 Klimaat	61
	B1.3.3 Grondtoestande	62
	B1.3.4 Groei en Ontwikkeling	63

HOOFTUK B2

--- NAVORSINGSPROSEDURES ---

B2.1	Inleiding	66
B2.2	Saadevaluasie	66
	B2.2.1 Proefuitleg	67
	B2.2.2 Bewerkingspraktyke	71
	B2.2.3 Waarnemings	72
	B2.2.3.1 Grondmonsterneming	72
	B2.2.3.2 Opkomsdatums	73
	B2.2.3.3 Uitdunning: V2-stadium	73
	B2.2.3.4 Blomdatums: R1-stadium	73

B2.2.3.5	Blaredak indeks: R2-stadium	74
B2.2.3.6	Plantmassa: R2-stadium	74
B2.2.3.7	Plantlengte: R2-stadium	75
B2.2.3.8	Oesrypdatum: R8-stadium	75
B2.2.3.9	Plantlengte met oes: R8-stadium	75
B2.2.3.10	Peulhoogte: R8-stadium	76
B2.2.3.11	Oes van saad	76
B2.3	Statistiese metodes	76

HOOFSUK B3

--- RESULTATE EN BESPREKING ---

B3.1	Algemeen	78
B3.2	Kieming en Opkoms	79
B3.3	Grondontleding	79
B3.4	Dae tot opkoms	80
B3.5	Plantestand	82
B3.6	Blaredakontwikkeling (R2-stadium)	83
B3.7	Plantlengte (R2-stadium)	85
B3.8	Plantmassa (R2-stadium)	87
B3.9	Plantlengte (R8-stadium)	87
B3.10	Peulhoogte (R8-stadium)	88
B3.11	Opbrengs	90
B3.12	Bespreking	91

B3.12.1	Kiemkragtigheid	91
B3.12.2	Plantestand	92
B3.12.3	Blaredakontwikkeling	94
B3.12.4	Grondvrugbaarheid	94
B3.12.5	Plantlengte (R2-stadium)	95
B3.12.6	Plantmassa	95
B3.12.7	Plantlengte (R8-stadium)	96
B3.12.8	Peulhoogte	98
B3.12.9	Opbrengsfaktore	99
B3.12.10	Gevolgtrekking	100
B3.13	Bylae A	102
B3.14	Bylae B	104
	BRONNELYS	105

LYS VAN TABELLE

Tabel A2.1	Hoogte bo seespieël en ruitverwysings van proeflokaliteite	18
Tabel A2.2	Die plantdatum en sekere ander produksiepraktyke by die onderskeie likaliteite	20
Tabel A3.1	Grond-, Blaar- en Saadontledings	28
Tabel A3.2	Vergelyking tussen stikstofinhoud in die blaarontledings, proteïenpersentasie in die sojaboonsade, reënval, kiemingspersentasie en persentasie defekte, vir die verskillende lokaliteite	31
Tabel A3.3	Kiemingspersentasie, Groeikragtigheidspersentasie, Persentasie Defekte en Persentasie Afval, van die verskillende lokaliteite	40
Tabel A3.4	Grond- en Blaarmonsterontleding vir die verskillende lokaliteite	42
Tabel B2.1	Kiemingspersentasie van verskillende lokaliteite	68
Tabel B2.2	Hoogte bo seespieël, ruitverwysings en bewerkingspraktyke van lokaliteite	71
Tabel B2.3	Vryheidsgrade	77
Tabel B3.1	Kiemings- en groeikragtigheidspersentasies van saadlotte wat gebruik is	80
Tabel B3.2	Tydsverloop, vanaf plantdatum tot datum van opkoms	81
Tabel B3.3	Aantal plante per hektaar na uitdunning	82
Tabel B3.4	Blaredakindeks gemeet op volblomstadium	84
Tabel B3.5	Plantlengte met blom stadium	86
Tabel B3.6	Peulhoogte tydens oesdatum	88

Tabel B3.7	Opbrengs in kilogram per hektaar by 'n voginhoud van 12.5%	90
Tabel B3.8	Data aangaande die plantmassa vir albei lokaliteite	96
Tabel B3.9	Inligting aangaande die plantlengte met oesryp stadium, vir albei lokaliteite	97

LYS VAN FIGURE

Figuur A2.1	Landkaart met aanduiding van proeflokaliteite	17
Figuur A3.1	Verwantskap tussen die P in die grond en die P in die blare	34
Figuur A3.2	Verwantskap tussen die K in die grond en die K in die blare	35
Figuur A3.3	Verwantskap tussen die Ca in die grond en die Ca in die blare	36
Figuur A3.4	Verwantskap tussen die Mg in die grond en die Mg in die blare	37
Figuur A3.5	Verwantskap tussen die P in die grond en die P in die sade	38
Figuur A3.6	Verwantskap tussen die Mg in die grond en die Mg in die sade	38
Figuur A3.7	Verwantskap tussen die Ca in die grond en die Ca in die sade	39
Figuur A3.8	Verwantskap tussen die K in die grond en die K in die sade	39
Figuur A3.9	Verskille in vegetatiewe groei tussen die Greytown A- en Greytown B aanplanting	44
Figuur A3.10	Verwantskap tussen reënval en % defekte 10 dae voor tot 15 dae na oesryp	46
Figuur B2.1	Verskille in voorkoms, van die verskillende saad behandelings	69

LYS VAN AFKORTINGS

°C	Grade Celsius
Ca	Kalsium
Cu	Koper
cm	sentimeter
d.p.m.	Dele per miljoen
e.g.	<i>Exempli gratia</i> (byvoorbeeld)
ha	Hektaar
ISTA	International Seed Testing Association
K	Kalium
k.b.v.	Kleinste betekenisvolle verskil
kg	Kilogram
KV	Koëffisiënt van variasie
ℓ	Liter
ml	Milliliter
Mn	Mangaan
Mg	Magnesium
mg	Milligram
N	Stikstof
Na	Natrium
n.C.	Na Christus
O	Oos

P	Fosfor
p	Pagina (bladsy)
par.	Paragraaf
S	Suid
SF	Standaard fout
t.o.v.	Ten opsigte van
var.	Variëteit
v.C.	Voor Christus
Zn	Sink

OPSOMMING

Die doel van die studie was om te bepaal in watter mate die produksie van sojaboonsaad deur die groeiomgewing beïnvloed word. Daar is bepaal in watter mate die verskillende grondtipes, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore a) die chemiese en fisiese kwaliteit van die saad beïnvloed, en b) hoe dit die saadopbrengs van die volgende oes beïnvloed.

Lokaliteite is gekies vir hulle verwagte verskille in groeiomgewing. Grondontledings en blaarontledings is gedoen, en nadat die persele gehandoes is, is die saad ontleed vir olie-, proteïen- en mineraalinhoud, terwyl die fisiese kwaliteit van die saad en die kiem- en groeikragtigheid ook bepaal is. Aansienlike verskille in groeitoestande is aangeteken bv. die hoogste reënvalsyfer van 956mm te Komatipoort in vergelyking met die laagste syfer van 149mm te Delmas vir die tydperk vanaf blomdatum tot oesdatum. Die persentasie defekte het gevarieer vanaf 0.5% te Delmas tot 78% te Komatipoort en die kiempersentasie vanaf 94% vir Klerksdorp tot 16% vir Komatipoort. Heersende temperature en reënval gedurende oesryp het gelei tot die siekte *Phomopsis longicolla* by die Komatipoort perseel. Dit het swak ontkieming en hoë persentasie defekte saad tot gevolg gehad.

Saad vanaf die bogenoemde sewe lokaliteite is te Greytown te Redgates en Chailey proefplase geplant ten einde ondersoek in te stel na die

kiemkragtigheid, groeikragtigheid en opbrengs van sojaboon var. Prima, wat onder verskillende grond- en klimaatstoestande vermeerder is en as saad met verskillende herkoms onder dieselfde klimaatstoestande vir opbrengsvermoë geëvalueer is. Resultate dui daarop dat daar, in terme van die blaredakindeks op die vroeë blomstadium (R2), planthoogte op die R2-stadium, plantmassa op die R2-stadium, planthoogte op die oesryp stadium (R8), peulhoogte op die R8-stadium en die uiteindelijke saadopbrengs, geen betekenisvolle verskille voorgekom het nie ($P=0.05$). Hoewel geen betekenisvolle verskille voorgekom het tussen saadlotte was gemiddelde opbrengs van die Chailey perseel 1021.9 kg/ha hoër gewees as die gemiddelde opbrengs van die Redgates perseel. Groeistoestande gedurende die seisoen het dus moontlike saadlot-effekte oorheers. Die vermoë van sojabone om in saadopbrengs te kompenseer vir swak stand is ook bewys aan die hand van die Komatipoort-behandeling. Hoewel die plantestand vir beide die Redgates en Chailey perseel 150 000 plante per hektaar minder was as die gemiddeld, het beide persele geen betekenisvolle verskille in opbrengs gelever nie. Dus het plantestand nie die opbrengs benadeel nie.

Die gevolgtrekking is dat die sertifisering van sojaboonsaadlotte onder die grondvrugbaarheid- en omgewingstoestande soos verteenwoordig in hierdie studie, nie inherente verskille in opbrengspotensiaal en groeikragtigheid demonstreer nie.

SLEUTELWOORDE:

Sojaboonsaad, ontkieming, vitaliteit, groei omgewing

SUMMARY

The objective of this study was to determine the effect of the environment on the quality and yield of seed from different seedlots. Localities with different soil types, soil structures and climates were chosen to grow seedlots of the soybean (*Glycine max* L. Merrill) variety Prima. After harvesting by hand, the seed was analysed for oil, protein and mineral content. Physical quality, germination and vigour tests were also done. There were big differences in the growing conditions and precipitation. Rainfall varied from a high of 956mm for the Komatipoort locality to a low of 149mm for the Delmas locality. The percentage defects varied from 0.5% for Delmas to 78% for Komatipoort and the germination percentage from 94% for Klerksdorp to 16% for Komatipoort. Suitable temperatures and rainfall lead to the infection of the disease *Phomopsis longicolla* at the Komatipoort locality. This was the reason for poor germination results and high percentage defects in the seed. Vryheid had the highest protein percentage of 38.53% and Delmas the lowest of 33.34%

The harvested seed was planted at Greytown first on the Redgates and Chailey farm in a randomized block design in order to determine germination, vigour and yield for seed from different seed lots multiplied in different soil types and climatic conditions, and now planted under similar climatic conditions. The analyses and comparisons in terms of leaf area index at the

early flowering (R2) stage, plant height at harvest mature (R8) stage, pod height at R8 stage and eventual yield, did not reveal any significant differences ($P=0.05$). No significant differences were recorded for seed yield. The average yield of the Chailey locality however was 1021.9 kg/ha higher than the average yield of the Redgates locality. Growth conditions did dominate the effect of different seedlots. Poor germination and stand also had very little effect on seed yield as demonstrated by the Komatipoort treatment. Although plant population was 150000 plants per hectare lower than the average for both trials, final seed yield were not significantly different ($P=0.05$) Therefore plant population had no influence on the yield.

The author conclude that for soil types, soil structures and climatic conditions typical of this study, no effect for seed lot on yield could be demonstrated.

KEY WORDS:

Soybean seed, germination, vitality, growing environment

AFDELING A

HOOFSTUK A1

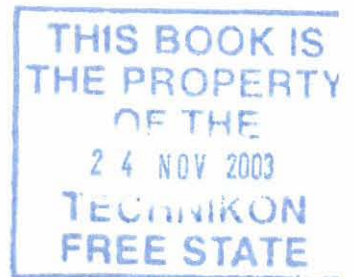
A1.1 TITEL

Die invloed van die omgewing op saadchemiese en fisiese eienskappe van die Prima sojaboonkultivar (*Glycine max* L. Merr.).

A1.2 DOELSTELLING

Die doel is om die invloed van uiteenlopende omgewingstoestande op 'n bepaalde sojaboonsaad kultivar (Prima) se fisiese- en chemiese kwaliteit te evalueer.

A1.3 NAVORSINGSDOELWIT



Die oorhoofse doel van hierdie navorsing is om te bepaal in watter mate verskillende grondtipes, grondvrugbaarheid en klimaatstoestande die kiem- en groeikragtigheid van sojaboonsaad beïnvloed.

- Die doel van die eerste studie was om ondersoek in te stel na die invloed van grond en klimaat op die saadfisiese en chemiese kwaliteit

van sojabone var. Prima wat in verskillende produksiegebiede in Suid-Afrika verbou is.

A1.4 LITERATUUROORSIG

A1.4.1 GESKIEDENIS VAN SOJABONE

Die sojaboon staan bekend as 'soybean', is ook bekend as 'soya bean', 'soja bean', 'Chinese pea' en 'Manchurian bean'. Die naam 'soya' kom egter van die Chinese deur die Japannese, en is geneem van die Chinese woord 'chiang - yiu' wat 'soy sauce' beteken en wat in Japannees as 'show - yu' uitgespreek word. Die woord is egter weer deur die Japannese verkort tot 'so - ya' en later tot 'soy - a' of 'soya' in Engels (Morse, 1950, p. 3).

Botanies word daar na die sojaboon verwys as *Glycine hispida* (Moench) Maxim. Na verskeie studies het dr CV Piper tot die gevolgtrekking gekom dat die botaniese naam *Soja max* L. moet wees. Ander botanici het egter gemeen dat die sojaboon *Glycine max* L. Merrill moet wees. Latere studies het daarop gedui dat daar op die botaniese naam *Glycine max* L. Merrill besluit is (Morse, 1950, p. 3).

Sojabone se geskiedenis dateer sover terug as 2 838 v.C., waar daar in Chinese rekords vir die eerste keer van sojabone geskryf is, in die boeke van

Pen Ts'ao Kong Mu. In latere Chinese literatuur word al hoe meer na sojabone verwys en daar word ook genoem dat sojabone as een van die vyf heilige grane van die Chinese beskou is. Ongeveer 450 n.C. word die belangrikheid van die sojaboon as 'n geneesmiddel ontdek en word dit vir die goeie funksionering van die hart, lewer, niere en maag aanbeveel. Eers heelwat later is die belangrikheid van sojabone as oliebron ontdek, en hierdie uitvinding het tot gevolg gehad dat die produksie van sojabone drasties toeneem het. Dit was egter eers na die oorlog tussen die Japannese en die Chinese (1894 - 1895), toe die Japannese soja-oliekoek ingevoer het vir kunsmisdoeleindes, dat daar 'n groot vraag na sojabone ontstaan het. Die oorspronklike gebiede vir die produksie van sojabone in die Ooste was China, Mantsjoerye, Korea en Japan. Sojabone in dié lande speel steeds 'n baie groot rol in hulle landbou, sowel as in die ekonomie van die lande (Morse, 1950, p. 4-6).

Sojabone het eers in 1712 bekendheid verwerf in Europa, en die eerste sojaboonsaad is in 1740 in Parys geplant. Friedrich Haberlandt het sojaboonsaad van negentien verskillende kultivars vanaf China en Japan bekom en in 1877 is die saad van vier presterende kultivars vanaf Europa verder versprei. Alhoewel die meeste resultate positief was, was dit eers in 1909 dat sojabone 'n belangrike gewas geword het (Morse, 1950, p. 6-7). Mease was die eerste Amerikaner wat in 1804 met sojabone begin eksperimenteer het. 'n Ekspedisie is na Japan gestuur, waarna daar in 1854 twee kultivars vanaf Japan na Amerika teruggebring is. Teen 1898 was daar

agt gevestigde sojaboonkultivars. Die sojabone het egter 'n beperkte aanpassingsvermoë gehad. In 1934 is groot gedeeltes van die mielie-aanplantings en ander kleingrane as gevolg van 'n droogte vernietig en is sojabone noodgedwonge as vervangingsgewas aangeplant. In 1942 het die Amerikaanse regering die boere aangespoor om sojabone te plant ten einde gedurende die oorlogstyd in die behoeftes aan olie en vet te kon voorsien (Morse, 1950, p. 7-9).

In Brasilië is sojabone deur Japannese immigrante bekend gestel en teen 1960 het dit 'n belangrike gewas in die land geword. Van die middel van die 1960's het Brasilië 'n belangrike rolspeler in die wêreldsojaboon- en sojameelverskaffing geword het (Smith en Huyser, 1987, p. 9).

As gevolg van aanmoediging deur die Argentynse regering, is sojabone in 1961 en 1962 op groot skaal in Argentinië aangeplant en sedertdien het die sojaboonproduksie jaarliks vermeerder. Sojabone word oorwegend in die 'corn-wheat-soybean-belt' van Argentinië geproduseer, wat in die Misiones Provinsie geleë is.

A1.4.2 VRAAG EN AANBOD VAN SOJABONE

Sojabone word onder uiteenlopende omgewingstoestande in Suid-Afrika geproduseer. Tydens 'n sojaboonwerkgroepvergadering van die Proteïen navorsingstrust (PNT) het verwerkers van sojabone dit duidelik laat blyk dat

Suid-Afrika 'n kapasiteit het om 260 000 ton sojabone plaaslik te verwerk (Mielie/Maize, Julie 1998, p. 74). Die produksie van sojabone in Suid-Afrika het toegeneem van 58 200 metrieke ton in 1994/95 tot 202 398 metrieke ton in 2001/02 - 'n toename van 247.8%. Sojabone se belangrikheid as 'n proteïenbron word ook deur die res van die wêreld se groot sojaboonproduserende lande raakgesien, aangesien die wêreldproduksie sedert 1970 vanaf 41 546 000 metrieke ton toegeneem het tot 62 965 000 metrieke ton in 1975 (Norman, 1978, p. 1-12). Meer onlangse studies dui daarop dat die wêreldproduksie steeds toeneem. Die wêreldproduksie was in 1995/96 124 951 000 metrieke ton en in 2000/01 171 936 000 metrieke ton, wat 'n toename van 37.6% oor die vyf jaar periode is (Soyatech, 2001).

Ten einde sojaboonproduksie in Suid-Afrika uit te brei, is dit nodig om 'n grondige kennis te hê rakende die invloed van die omgewing op saad kwaliteit. Sojaboonsaad (*Glycine max* L Merr.) word oor 'n wye gebied en onder uiteenlopende grond- en klimaatstoestande, in Suid-Afrika vermeerder. Omgewing beïnvloed kieming, groeikragtigheid en saadopbrengs en kan sodoende die kwaliteit van verskillende saadlotte beïnvloed. Saadkwaliteit beïnvloed die kieming, opkoms, plantestand en latere opbrengs van sojaboonsaad (Birch, Duxbury, Greenfield en Chapman 1990, p. 1).

A1.4.3 KWALITEIT

Goeie kwaliteitsaad moet aan die volgende vereistes voldoen:

- Dit moet kultivar eg wees;
- kiemingspersentasie moet hoog wees;
- saad moet vry wees van siektes en plae;
- saad moet eenvormig wees in grootte;
- sade moet nie gekraak wees nie;
- en sade moet vry wees van onkruidsade (Burch en Duxbury, 1990, p.1).

Kultivaregtheid speel 'n belangrike rol in die kwaliteit van saad. Verskillende kultivars sal verskillende opbrengste onder droëland- en onder besproeiingstoestande tot gevolg hê (Heatherly, 1993, p. 779).

Kieming en groeikragtigheid kan wesenlik beïnvloed word deur verskeie faktore. Besproeiing gedurende die volpeulstadium (R4) het kieming betekenisvol verbeter. Waar sojabone blootgestel was aan droogtetoestande en hoë temperature vir lang periodes gedurende die reprodktiewe stadium van ontwikkeling, het dit 'n betekenisvolle negatiewe invloed gehad op die kieming van die geoeste sade, wat oorkom kan word deur besproeiing (Heatherly, 1993, p. 781). Kiemingspersentasies het tot 25% verminder wanneer temperature verhoog is van 30/20°C tot 35/30°C (Gibson en Mullen, 1996, p. 1618).

Die oesproses het ook 'n invloed op die kieming en die groeikragtigheid van sade. Meganiese beskadiging van die saadhuid en embrio benadeel die kanse op gesonde ontkieming (Smit, 1980, p. 22). In hierdie studie is die sojabone met die hand geoes ten einde die effek van meganiese skade grootliks uit te skakel

Opberging het ook 'n groot invloed op kieming. Die kieming van sojabone verlaag oor tyd. Dit word toegeskryf aan chemiese, biochemiese en genetiese veranderinge wat in die saad plaasvind. Die tempo waarteen die prosesse plaasvind, hang af van die temperatuur waarby die sojaboonsaad opgeberg word, die teenwoordigheid van suurstof en die voggehalte van die saad (Smit, 1980, p.22). In die navorsingsprojek sal die sojabone in een stoor bewaar word, en die invloed wat die opberging wel het op die sojabone, sal al die saadlotte in gelyke mate beïnvloed.

In die navorsingsprojek sal die sojabone ook aan siektes blootgestel word, wat die kwaliteit kan beïnvloed. 'n Studie het getoon dat infeksie met *Phomopsis* sp. oor 'n periode van vier jaar tussen verskillende kultivars die grootste invloed op die wisselende kieming teweeg gebring het (TeKrony, 1984, p. 191).

Saadgrootte speel 'n belangrike rol en daar is aanduidings dat verskillende saadgroottes by sommige kultivars betekenisvolle opbrengsverskille ten opsigte van medium- tot groot sade tot gevolg kan hê (Smit, 1980, p. 34).

Daar is ook bevind dat die opbrengs van sojabone deur die gebruik van groot sade tot 48% meer kan wees (Smit, 1980, p. 22). In die navorsingsprojek is sade wat deur 'n 4.7 mm-gleufsif gesif is, gebruik.

Indien die sojabone aan groot uiterstes blootgestel word, in terme van faktore soos genotipe, siektes, ligging, reënval en temperatuur, sal die invloed op kieming, groeikragtigheid en opbrengs baie meer wees namate die uiterstes groter word (Gibson en Mullen, 1996, p.1615).

A1.4.4 MORFOLOGIE VAN SOJABONE

Die sojaboonplant is 'n regop, vertakte somerpeulgewas, wat 75 tot 125cm hoog groei. Amper al die kultivars se stamme, blare en peule is met fyn bruin of grys hare bedek (Lersten en Carlson, 1987, p. 49). Die kultivars kan verskil in dae tot volrypheid van baie kort (ongeveer 75 dae) tot baie lank (200 dae of meer).

Navorsing toon dat saadopbrengs en proteïeninhoud verhoog kan word deur die inenting van sojabone met die stikstofbindende bakterieë *Bradyrhizobium japonicum*. In 'n potproefeksperiment het die resultate ook getoon dat saadopbrengs verhoog word deur saad te behandel met etielmetaansulfonaat (EMS) en in te ent met *Rhizobium* (Smit, 1991, p. 6-8).

'n Bepaalde groeiwyse is die tipe groeiwyse waartydens die eindpunt van die uitloopsel nie verder groei nie, waarna die plant begin blom. 'n Onbepaalde groeiwyse is die tipe groeiwyse waar die eindpunt van die uitloopsel aanhou groei vir die grootste gedeelte van die groeiseisoen (Lersten en Carlson, 1987, p. 95).

Navorsing toon dat sojabone baie meer blomme produseer as wat tot peule kan ontwikkel. Kultivars met baie blomme per node het 'n hoër persentasie blomme wat afgespeen kan word as kultivars met min blomme per nodus (Lerston, 1987, p. 96). Die afspeen van blomme of peule kan veroorsaak word deur enige toestande wat stremming op die plant plaas, byvoorbeeld 'n droogte gedurende die blom of peulvormingstadium. Oor die algemeen word blomme wat eerste en laaste gevorm is, afgespeen (Lerston, 1987, p. 96-97).

Vanuit die blomme word daar dan peule gevorm, en binne die meeste peule sal daar drie sade ontwikkel. Onder stremmingstoestande gebeur dit dat die derde of die laaste saad in die meeste gevalle afgespeen word. Die rede waarom die laaste saad, of embryo in die vroeë stadium afgespeen word, is omdat die embryo die meeste moet kompeteer vir water (Lerston, 1987, p. 95).

Die sojaboonblom is 'n tipiese skoenlapperagtige blom wat bestaan uit vyf kelkblare en 'n vyfledige blomkroon. Die blom het tien meeldrade, waarvan

nege saam 'n enkele struktuur vorm, terwyl die tiende meeldraad steeds apart bly van die ander aangesien dit laaste ontwikkel. Die meeldrade is gerangskik rondom die ontwikkelende stamper. Wanneer die meeldrade volwasse is, is hulle geel van die stuifmeel en dit is wanneer bestuiwing plaasvind. Die stuifmeel, word tydens bestuiwing direk op die stamper geplaas (Lerston, 1987, p. 96).

Die natuurlike kruising tussen kultivars is minder as een persent (Lerston, 1987, p. 110). Sodra die kiemselle bevrug is, sal die embrio ontwikkel en dan uiteindelik die sojaboonsaad vorm. Die volwasse sojaboonsaad bestaan basies uit 'n groot embrio wat omring word deur 'n saadwand (Lerston, 1987, p. 123). Die saadwand bestaan uit 'n helium, wat 'n letsel is waar die funikulus aangeheg was.

Uit die voorgaande kan afgelei word dat die saadontwikkelingstadium van die sojaboon 'n baie delikate proses is. Dit is dan ook gedurende hierdie stadium dat saadkwaliteit positief of negatief beïnvloed kan word. Saadkwaliteit kan in hierdie stadium grootliks negatief beïnvloed word as gevolg van hoë temperature. Kiemingspersentasies het tot 25% verminder wanneer temperature verhoog is van 30/20°C tot 35/30°C (Gibson en Mullen, 1996, p. 1618).

A1.5 OMGEWINGSINVLOED OP SAADONTWIKKELING EN KWALITEIT

A1.5.1 KLIMAAT

Die klimaatsvereistes van sojabone is ongeveer dieselfde as dié van mielies. Sojabone aard egter goed in warm, droë gebiede onder besproeiing. Warm, vogtige toestande met 'n reënval van 550 - 850 millimeter, goed versprei oor die groeiseisoen, is ideaal. Temperatuur sal baie van die groeiprosesse in die sojaboonplant beïnvloed. Die optimum temperatuur vir die suksesvolle kieming van sojabone is ongeveer 30°C, met 'n minimum en maksimum temperatuur vir kieming van 5°C en 40°C onderskeidelik (Norman, 1978, p. 89). Die sojabone benodig 50% van eie massa in vogopname alvorens kieming sal plaasvind (Norman, 1978, p. 97). Sojabone sal baie goed groei waar daar in 'n vyfmaandegroeiperiode 'n akkumulasie van 2 400 °C is. Wanneer daar 'n tekort aan vog en hitte gedurende die groeiseisoen is, sal dit 'n negatiewe uitwerking hê op die opbrengs (Morse, 1950, p. 14).

Daglengte beïnvloed die ontwikkeling van sojabone (fotoperiodies sensitief). Lang dae en kort nagte stimuleer vegetatiewe groei, terwyl die omgekeerde blomvorming stimuleer (Morse, 1950, p. 14-15). Kultivars wissel baie wat hul fotoperiodiese sensitiwiteit betref en die kultivars wat minder fotoperiodies sensitief is, sal baie meer deur temperatuur beïnvloed word (Norman, 1978,

p. 89). Elke variëteit het 'n kritieke dagliglengte nodig, waarby die plant sal blom en waar saadontwikkeling sal plaasvind. In die hoër breedtegrade, waar die dae lank is gedurende die somer, sal variëteite wat vir laer breedtegrade nader aan die ewenaar aangepas is, somtyds nie blom nie en ook nie saad vorm nie. Wanneer variëteite van die hoër breedtegrade nader aan die ewenaar geplant word, sal die variëteite vinnig blom en 'n kleiner oes lewer (Morse, 1950, p. 14-15). In gematigde areas sal koel temperature en langer dae die datum van blom verleng; korter dae is egter belangriker as koel temperature om die aantal dae tot fisiologiese rypheid (R7) te verander (Norman, 1978, p. 89). In die sentrale gedeeltes van Amerika word hoër opbrengste geassosieer met hoër gemiddelde temperature in Junie en koeler as die gemiddelde temperature vir Julie en Augustus (Norman, 1978, p. 89). Gevolglik moet die kultivar aangepas wees in die omgewing vir saadproduksie.

A1.5.2 GROND

In Suid-Afrika is die toediening van bandgeplaasde kunsmis 'n algemene praktyk. Wanneer sojabone op hoëpotensiaalgronde verbou word, sal dit 'n swakker reaksie hê op die toediening van kunsmis. In byna alle eksperimente waar potas en fosfate direk toegedien is, was die resultate teleurstellend, behalwe waar grondvrugbaarheid swak was (Morse, 1950, p. 23). Sojabone is egter baie sensitief vir 'n tekort aan potas, en in sulke gevalle reageer sojabone goed op potasbemesting (Morse, 1950, p. 24). Die

toediening van kalium, het die vermoë om die olie-inhoud te verhoog, terwyl die toediening van meer beskikbare fosfate in grond met lae fosfaatbeskikbaarheid die gewig van die saad en die proteïeninhoud verhoog (Morse, 1950, p. 23). Die sojaboon reageer egter swak op die toediening van stikstof, aangesien die sojaboonplant die vermoë het om stikstof van die atmosfeer te bind (Mengel, Segars & Rehm, 1987, p. 483). Dit is duidelik uit verskeie navorsingsresultate dat die toediening van stikstof met plant 'n nadelige effek het op simbiotiese stikstofbinding (Mengel *et al.*, 1987, p. 483).

Suurgrond beperk die groei van die meeste gewasse as gevolg van die opname van toksiese hoeveelhede beskikbare aluminium, mangaan en yster. In suurgronde is die beskikbaarheid van kalsiumbikarbonaat en molibdeen beperk. Aluminiumtoksisiteit is die algemeenste rede vir grondsuurheid en vir die vermindering in plantgroei (Archer, 1985, p. 28-29). Aluminium is baie nadelig vir plante, aangesien dit die plante se wortels beskadig.

A1.5.3 KIEMING

Kieming word as volg gedefinieer:

Die kieming van saad in 'n laboratoriumtoets is die opkoms en ontwikkeling van die saailing tot 'n stadium waar die voorkoms van die saailing se wesenlike strukture aandui of dit die vermoë het, aldan nie, om verder te

ontwikkel in 'n bevredigende plant, onder ideale grondtoestande (International rules for seed testing, 1996, p. 29).

Maksimum kieming van sojabone in die kortste tyd kom voor by 'n konstante temperatuur van 30°C (Norman, 1978, p. 89).

Volgens proefdata is daar gevind dat daar groot verskille voorgekom het tussen kiemings en groeikragtigheid van verskillende kultivars. Navorsing deur TeKrony (1984) het bevind dat daar elke jaar verskille na vore gekom het ten opsigte van die kieming en groeikragtigheid van die verskillende kultivars. Kieming het gewissel van 27% tot 99% en die groeikragtigheid van 21% tot 96%. Daar was ook betekenisvolle verskille rakende infeksie met *Phomopsis* sp. tussen die verskillende kultivars oor die vierjaarperiode. Die infeksie met *Phomopsis* sp. het tussen 2% en 33% gewissel. Die grootste invloed van infeksie met *Phomopsis* sp. was dat dit wesenlike verskille in kieming tot gevolg gehad het (TeKrony, 1984, p.191). Uit die voorgaande kan dus afgelei word dat sojaboonsaad wat in verskillende jare en in verskillende toestande geproduseer word, verskille sal toon ten opsigte van saadkwaliteit, wat dan tot verskillende opbrengste binne dieselfde kultivar kan lei.

A1.5.4 PROBLEEMSTELLING

Sojabone is fotoperiodies sensitief en saad kan dus nie in een gebied alleen vermeerder word nie. Suid-Afrika het uiteenlopende klimaatstoestande en dit is daarom nodig om te weet wat die invloed van klimaat en grond op vitaliteit en opbrengspotensiaal van gesertifiseerde sojaboonsaad is.

HOOFSTUK A2

--- NAVORSINGSPROSEDURES ---

A2.1 PRODUKSIE VAN SAAD ONDER VERSKILLENDE GROEITOESTANDE

Met hierdie navorsingsprojek is gepoog om die invloed van verskillende grondtipes, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore op sojaboonsaad (*Glycine max* L Merr.) te bepaal ten opsigte van hulle fisiese- en chemiese kwaliteit.

A2.2 KULTIVAR

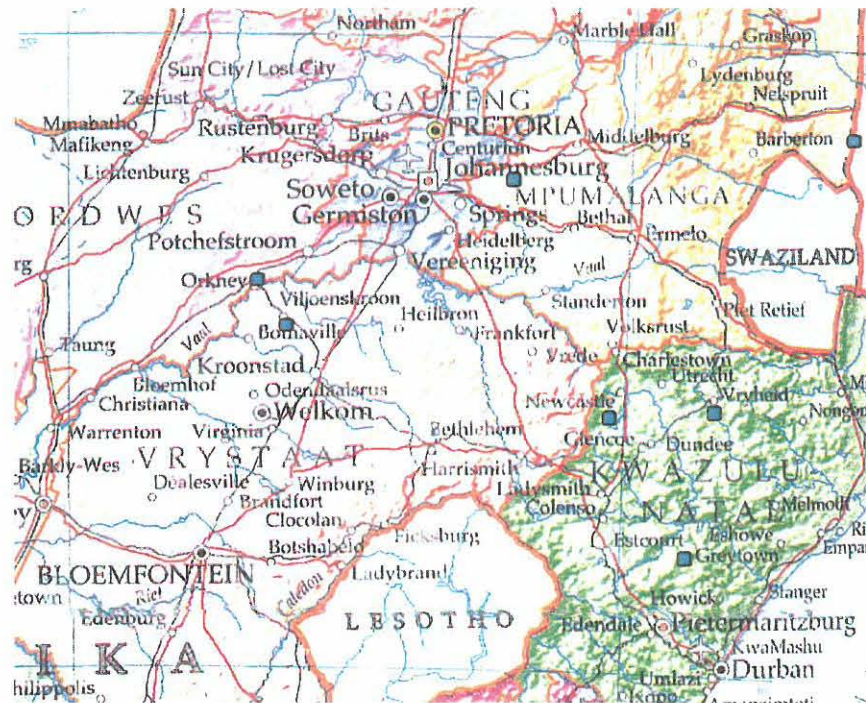
In hierdie navorsingsprojek is slegs van een saadlot van een kultivar gebruik gemaak:

- Kultivar Prima van Pannar Saad (Edms) Bpk, Greytown , RSA
- Saadlotnommer GX/PRIM/1406/14;
- Kodenommer I/415309/FII;
- Sertifiseringsnommer S/17358;
- Kieming 95%;
- Snelveroudering 84%; en
- Saad het 'n bruin heliumkleur en die kultivar het 'n onbepaalde groeiwyse.

A2.3

LOKALITEITE

Die sewe lokaliteite waar aanplantings gedoen word strek oor vier provinsies en word in Figuur A2.1 aangedui.



Figuur A2.1 Landkaart met aanduiding van proeflokaliteite.

Die lokaliteite se onderskeie hoogte bo seespieël en ruitverwysings word in Tabel A2.1 getoon.

Tabel A2.1 Hoogte bo seespieël en ruitverwysings van proeflokaliteite

Lokalteit	Hoogte bo Seespieël	Ruitverwysing
Viljoenskroon	1 567 m	27.40' S, 27.18' O
Delmas	1 853 m	26.08' S, 28.14' O
Klerksdorp	1 481 m	26.52' S, 26.43' O
Komatipoort	150 m	25.26' S, 31.55' O
Vryheid	1 267 m	27.47' S, 30.48' O
Normandien	1 368 m	27.46' S, 29.59' O
Greytown	1 101 m	29.02' S, 30.37' O

Lokalteite is gekies vir hulle verwagte verskille in grondtipes, grondsamestellings en omgewingstoestande.

By Greytown is persele van N, P en K bemestingsproewe gebruik, waar elk van die drie proefblokke met verskillende vrugbaarheidspeile geïdentifiseer is. Hierdie vrugbaarheidspeile is oor 'n periode van twintig jaar opgewerk.

A2.4 STATISTIESE METODEDES

Die proefblokke, is binne kommersiële aanplantings uitgemaak en bestaan

uit 'n blok van tien rye elk, tien meter in lengte, en negentig sentimeter tussen rye. Hierdie blokke is afgemerk en alle monsters, lesings en bepalinge is vanuit hierdie blok gedoen.

Vir die neem van alle monsters en vir die doen van bepalinge is daar so verteenwoordigend as moontlik te werk gegaan. Die metodes wat vir die neem van monsters en die doen van bepalinge gebruik is, word in par. A2.5.2 uiteengesit.

Die standaardfout tussen die verskillende lokaliteite is wel bepaal. Verder is verskeie Verwantskaps tussen verskillende bepalinge gemaak, ten einde moontlike tendense uit te wys.

A2.5 PROSEDURES VIR AANPLANTING VAN PROEF

Die doel in die eerste deel van die projek is om saad aan verskillende grondtipes-samestellings en omgewingstoestande bloot te stel, sodat vasgestel kan word of die gesertifiseerde sojaboonsaad wel deur verskillende grondtipes-samestellings en omgewingstoestande beïnvloed word ten opsigte van hulle fisiese en chemiese kwaliteit.

A2.5.1 PLANTDATUM EN PRODUKSIEPRAKTYKE

Tabel A2.2 toon die plantdatums en sekere ander produksiepraktyke gevolg (kunsmistoediening, onkruidodders en insekdoders gebruik) wat by die onderskeie proefpersele in die verskillende gebiede gevolg is.

Tabel A2.2 Die plantdatum en sekere ander produksiepraktyke by die onderskeie lokaliteite

Lokaleite & Plantdatum	Kunsmistoediening met plant	Onkruidodder	Insekdoder
Viljoenskroon 06/12/1999	5:2:0 (18) @ 226kg/ha	750ml/ha Bateleur & 50ml/ha Magnum	Geen
Delmas 15/11/1999	2:3:4 (40) @ 300kg/ha	1ℓ/ha Metagan Gold & 400ml/ha Hammer	80ml/ha Karati
Klerksdorp 17/11/1999	Organoflo 280ℓ/ha	Met hand geskoffel	Geen
Komatipoort 23/11/1999	2:3:4 (40) @ 200kg/ha	Met hand geskoffel	200ml/ha Decis
Vryheid 17/11/1999	DAP @ 100kg/ha	1ℓ/ha Metagan Gold & 250ml/ha Sencor	Geen
Normandien 10/11/1999	MAP @ 180kg/ha	1.2ℓ/ha Frontier	Geen
Greytown 02/12/1999	2:3:4 (40) @ 200kg/ha	1.2ℓ/ha Metagan Gold	Geen

Daar is gebruik gemaak van die beste praktyk of praktiese

produksiemetodes by elk van die lokaliteite. Kunsmis is by elk van die lokaliteite gebandplaas.

A2.5.2 WAARNEMINGS

A2.5.2.1 Grondmonsters

Grondmonsters is geneem om die verskillende lokaliteite se grondtipes en samestellings, vlakke van grondsuurversadiging en verskillende vlakke pH (KCl) tydens blomstadium te bepaal. By elk van die sewe lokaliteite is 'n grondmonster geneem. Die grondmonsters is met 'n Beater-tipe grondboor geneem. Daar is ten minste 20 inkremente¹ eweredig oor die totale oppervlakte van elke blok geneem. Aangesien die proefaanplanting op die land gestaan het, is die inkremente tussen die rye geneem. Die 20 inkremente van elke blok wat geneem is, is saamgevoeg en op 'n skoon sak uitgegooi. Hier is al die groot klonte en kluite gebreek, en enige klippies en vreemde materiaal is verwyder. Die grond is toe eweredig oor die oppervlakte van die hele sak versprei.

Klein skeppies grond is eweredig oor die hele oppervlakte en volle diepte van die laag grond geskep en in vooraf gemerkte sakkies geplaas, totdat 'n

inkremente¹ Dit is 'n klein hoeveelheid materiaal (in hierdie geval grond) wat op 'n enkele spesifieke plek in die populasie (in hierdie geval bewerkbare landeenheid) geneem word. Inkremente wat saamgevoeg word, vorm 'n saamgestelde of verteenwoordigende monster.

massa van ongeveer een kilogram verkry is (Bemestingshandleiding, 1997, p. 16 - 17). Nadat al die grondmonsters vanaf al die verskillende lokaliteite geneem is, is dit na Cedara Landboukollege en Navorsingstasie te Pietermaritzburg gestuur vir ontleding. Die ontledings is gedoen in terme van digtheid, P, K, Ca, Mg, veranderlike suurheid, totale katione, suurversadiging, pH(KCl), Zn, Mn, organiese koolstof en kleipersentasie. Dit is belangrik om daarop te let dat die grondmonsters nie die invloed van bemesting sou reflekteer nie.

A2.5.2.2 Blaarmonsters

Gedurende die blomstadium (R1), wanneer die grondmonsters geneem is, is daar ook 'n verteenwoordigende blaarmonster geneem. Die jongste drieledige volwasse blare is gepluk en in voorafgemerkte sakkies geplaas. Hierdie monster het ongeveer 300 gram geweeg (natgewig). Nadat al die blaarmonsters vanaf al die verskillende lokaliteite geneem is, is dit na Cedara Landboukollege en Navorsingstasie gestuur vir ontleding om sodoende enige toksisiteite of tekorte van die volgende in die plant te bepaal: N, proteïen persentasie, Ca, Mg, K, Na, P, Zn, Cu en Mn.

A2.5.2.3 Oes van saad

Saad is geoes van (Viljoenskroon, Delmas, Klerksdorp, Komatipoort,

Normandien en Vryheid) en van drie proefblokke te Greytown. Alle plante is met snoeiskêre teen die grond afgesny en daarna is dit met die hand gedors en gestoor onder beheerde toestande (temperatuur van 7°C en humiditeit van 70%).

A2.5.2.4 Olie- en proteïeninhoud van saad

Tydens die volryp stadium (R8) is van die geoeste sojaboonsade geneem om die oliepersentasie en proteïeninhoud daarvan te bepaal. 'n Verteenwoordigende monster, wat ongeveer 250 gram geweeg het, is van elk van die lokaliteite geneem en in voorafgemarkte sakkies geplaas. Hierdie monsters is ook by Cedara ontleed.

A2.5.2.5 Mineraalinhoud van saad

Soortgelyk as in par. A2.5.2.4 is saadmonsters (250g) vir mineraalinhoud gemonster. Hierdie monsters is gestuur vir ontleding van die vogpersentasie en elemente N, S, C, Ca, Mg, K, Na, P, Zn, Cu en Mn in die sade.

A2.5.2.6 Fisiese kwaliteit van saad

Tydens die volryp stadium (R8), nadat die saad geoes is, is 'n monster van die sade geneem om die kwaliteit van die saad te bepaal. In hierdie geval

is die werkmonsters met 'n 4.7 mm-handgleufsif gesif om enige afval en 'splits'² te verwyder, om sodoende 'n monster van 500 gram bo die 4.7 mm-handgleufsif te verkry. Hierdie saadmonster is dan volgens Pannar Saad (Edms) Bpk se standarde wat aan kwekers gestel word ontleed, om sodoende die fisiese kwaliteit van die saad te bepaal.

A2.5.2.7 Kiemings- en Groeikragtigheidstoetse

Sade is ook tydens die volryp stadium (R8) geneem om die kiemings- en groeikragtigheidspersentasie daarvan te bepaal. Vanuit die geoeste saad is 'n werkmonster van ongeveer een kilogram op 'n verteenwoordigende wyse geneem te Viljoenskroon, Delmas, Klerksdorp, Komatipoort, Normandien en Vryheid en die drie proefblokke te Greytown. Die werkmonster is deeglik gemeng en daarna in 'n saadpan geplaas en eweredig oor die oppervlakte van die saadpan versprei. Met 'n lepel is vyf of meer skeppies van die saad op 'n ewekansige wyse uit die pan geskep, totdat daar ongeveer 400 sade uitgehaal is. Hierdie saad is op 'n plat skoon oppervlakte geplaas, en in 'n reguitlyn versprei. Dan is begin met die uittel van sade vanaf een kant van die reguitlyn, sonder om te selekteer, totdat genoeg sade vir dié doel uitgetel is (International rules for seed testing, 1996, p. 98). Met hierdie uitgesoekte sade is die kiemings- en groeikragtigheidstoetse volgens ISTA-vereistes gedoen.

²'splits

Sojaboonsaad word in die meeste gevalle, as gevolg van meganiese skade, in die helfte deurbreek.

Vir die doen van die kiemingstoets, volgens ISTA-vereistes, is 'n noukeurige prosedure gevolg deurdat die 400 sade van elk van die nege lokaliteite in sand geplant en in 'n kiemkas geplaas is teen 'n temperatuur van 25°C vir 'n periode van agt dae, waarna lesings geneem en die sade geëvalueer is. Saad is as ontkiem beskou slegs as dit aan 'n normale saailing oorsprong gee. Saad wat aan abnormale saailinge oorsprong gegee het, is nie by die ontkiemingspersentasie ingesluit nie, al het daar sigbare groei uit die saad ontstaan (Van de Venter, 1997, p.1-28).

Vir die doen van die groeikragtigheidstoets, volgens ISTA-vereistes, is daar soos volg te werk gegaan:

Die metode wat in hierdie proef gebruik is, staan bekend as die Versnelde Verouderingstoets. Die 400 sade van elk van die sewe lokaliteite word 48 uur lank blootgestel aan 'n temperatuur van 42°C en 'n relatiewe humiditeit van 95%.

Na versnelde veroudering is 'n standaard ontkiemingstoets uitgevoer en resultate word vergelyk met dié van 'n monster wat nie verouder is nie (Van de Venter, 1997, p.20-21).

HOOFSTUK A3

--- RESULTATE EN BESPREKING ---

A3.1 INLEIDING

Om te bepaal wat die invloed van verskillende grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingstoestande op die sojaboonsade van die verskillende aanplantings, ten opsigte van hul fisiese en chemiese kwaliteit sal wees, word die sade van die verskillende lokaliteite met mekaar vergelyk.

Die lokaliteite is gekies vir hulle verwagte verskille in grondtipe, grondvrugbaarheid, omgewingsfaktore en omgewingstoestande, en die verwagting is dat daar wesenlike verskille in die resultate sal wees.

Die versamelde data vanaf elk van die lokaliteite is met mekaar vergelyk om sodoende verwantskappe en tendense te probeer vorm.

A3.2 ALGEMENE WEERSTOESTANDE TYDENS AANPLANTING

Die algemene planttoestande (grondvog met plant, saadbed en onkruidbeheer) van die verskillende lokaliteite kan as goed tot uitstekend beskryf word.

Die Komatipoortaanplanting het 852 millimeter vanaf plantdatum tot oesdatum gehad. In die periode 1 tot 7 Februarie 2000 het die perseel 195 millimeter van die 852 millimeter reën gehad. Binne dieselfde periode was die gemiddelde minimum temperatuur 22°C en die gemiddelde maksimum temperatuur 30°C. Die Viljoenskroonaanplanting het binne dieselfde periode geen reën gehad nie, met 'n gemiddelde minimum temperatuur van 15°C en 'n gemiddelde maksimum temperatuur van 29°C. Hieruit is daar reeds duidelike verskille ten opsigte van reënval en temperature tussen die verskillende lokaliteite.

Bylae A verskaf volledige inligting aangaande die lokaliteite se onderskeie daaglikse reënval, minimum en maksimum temperature, asook die plantdatum, datum van blom en oesrypdatum.

A3.3 RESULTATE

Die resultate van die aanplantings op die sewe lokaliteite is met mekaar vergelyk om enige verskille te bepaal wat moontlik kan bestaan as gevolg van die verskille in grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore. Die volgende tabel toon resultate van die ontledings wat gedoen is ten opsigte van die grondmonsters, blaarmonsters en saadmonsters. Ter illustrasie is die grond-, blaar- en saadmonsterontledings langs mekaar uiteengesit, sodat tendense en vergelykings makliker gedoen kan word.

Tabel A3.1 Grond-, blaar- en saadontledings

Lokaleiteit	pH(KCl)	Ca mg/l *1	Ca % *2	Ca % *3	Mg mg/l *1	Mg % *2	Mg % *3	K mg/l *1	K % *2	K % *3
Greytown A	4.2	899	1.23	0.19	202	0.53	0.26	92	1.3	1.66
Greytown B	4.1	684	0.64	0.19	178	0.27	0.25	140	1.63	1.68
Greytown C	4.12	917	0.78	0.18	200	0.3	0.24	114	1.43	1.64
Klerksdorp	5.51	1001	0.99	0.21	417	0.45	0.28	212	2.73	1.95
Viljoenskroon	5.14	667	0.94	0.21	175	0.42	0.28	154	2.49	1.91
Delmas	4.26	614	1.09	0.19	109	0.39	0.27	186	2.49	1.86
Vryheid	4.59	447	0.86	0.18	83	0.33	0.25	105	2.97	1.7
Normandien	4.22	238	0.73	0.18	60	0.31	0.25	98	2.92	1.67
Komatipoort	5.95	5779	2.62	0.29	1535	0.67	0.34	241	2.92	2.18
Gemiddeld.	4.68	1249.56	1.1	0.2	328.78	0.41	0.27	149.11	2.1	1.81
Standaard afwyking	0.69	1715.43	0.6	0	464.05	0.13	0	53.52	0.78	0.18

Lokaleiteit	P mg/l *1	P % *2	P % *3	Zn mg/l *1	Zn dpm *2	Zn dpm *3	Mn mg/l *1	Mn dpm *2	Mn dpm *3
Greytown A	23	0.29	0.56	4.1	68	48	5	106	28
Greytown B	3	0.15	0.38	3.4	46	46	7	96	30
Greytown C	4	0.15	0.39	4.2	46	44	7	93	28
Klerksdorp	23	0.38	0.67	4.8	47	50	3	71	28
Viljoenskroon	5	0.38	0.63	1.8	39	44	3	95	22
Delmas	33	0.38	0.68	7.5	53	56	19	259	38
Vryheid	5	0.39	0.52	0.6	58	48	2	91	24
Normandien	10	0.26	0.53	1.5	61	56	5	97	28
Komatipoort	47	0.49	0.82	4.1	67	50	1	174	30
Gemiddeld.	17	0.32	0.58	3.98	53.89	49.11	5.78	120.2	28.44
Standaard afwyking	15.53	0.12	0.14	2.53	10.2	4.48	5.38	59.3	4.45

*1	Grondontledings
*2	Blaarontledings
*3	Saadontledings

Die grondmonsters toon groot verskille in die ontledings van die verskillende lokaliteite. Die pH(KCl) wissel tussen 4.1 en 5.95. Die Komatipoortlokaliteit het 'n baie hoë Ca-inhoud van 5779 mg/l. Dit is duidelik deur die verwantskap wat gemaak is dat 92% van die blaar Ca deur grond Ca verklaar kan word ($R^2=0.92$): hoe meer Ca in die grond was, hoe hoër was die Ca-inhoud in die blare en in die saadontledings. Mg het dieselfde tendens getoon as die Ca ($R^2=0.65$). Die Komatipoortperseel se grondontleding het die hoogste vlak van K gehad nl. 241 mg/l. Die blaarontleding wys egter dat die Vryheidperseel die hoogste K-inhoud in die blare gehad het. Die Komatipoortperseel het egter die hoogste K-inhoud in die sojaboonsade gehad, maar geen verwantskap kon gemaak word tussen die hoeveelheid K in die grond en die hoeveelheid K in die blare en sojaboonsade nie (sien par. A3.4). Dus, al is die K-inhoud hoog in die grond, was dit nie noodwendig hoog in die blare of sojaboonsaad nie. Die P- en Mn-inhoud het ook 'n baie goeie tendens gevorm en hoe meer P en Mn in die grond was, hoe meer van die twee elemente is oorgedra na die blare en die sojaboonsade (Die verwantskap sal volledig in par. A3.4 bespreek word). Die Zn het egter nie dieselfde resultate getoon nie en daar was geen verwantskap tussen die Zn in die grond en die Zn wat in die blare en sojaboonsade voorgekom het nie ($R^2= -0.15$).

Die Greytown A-, B-, en C- aanplantings, soos reeds in paragraaf A3.3 beskryf, is op een lokaliteit aangeplant, en aan dieselfde omgewingsfaktore blootgestel, maar op persele waar verskillende vlakke van mikro- en makro-

elemente voorgekom het. Aangesien die drie aanplantings aan dieselfde omgewingsfaktore blootgestel was, kon slegs die grondtoestande die opname van elemente beïnvloed het. Met die vergelyking van die drie persele is dit duidelik dat die Ca, Mg en P die laagste was in die Greytown B perseel se grondontleding. Hierdie drie elemente was ook die elemente wat in die laagste hoeveelhede voorgekom het in die blare en in die sojaboonsade. Die element Zn, K en Mn het geen Verwantskap gevorm met die hoeveelhede wat in die grond voorgekom het, en dit wat in die blare en sojaboonsade voorgekom het nie. Die pH(KCl)-waarde in die Greytown B-perseel was ook die laagste, teen 'n pH(KCl) van 4.1. Die pH(KCl) waarde is baie laag en dui op 'n baie suur grond.

In die volgende tabel word verskillende lokaliteite met mekaar vergelyk in terme van stikstofinhoud in die blaarontledings, proteïenpersentasie in die sojaboonsade, reënval, kiemingspersentasie en persentasie defekte.

Tabel A3.2 Vergelyking tussen stikstofinhoud in die blaarontledings, proteïenpersentasie in die sojaboonsade, reënval, kiemingspersentasie en persentasie defekte vir die verskillende lokaliteite.

Lokaleiteit	N % in blaarontleding	Proteïen-% in sojaboonsaad	Reënval 10 dae voor to 15 dae na oesryp datum	Kiemings-%	% defekte bo 'n 4.7mm- gleufsif
Greytown A	4.6	36.87	55	78	0.5
Greytown B	3.55	37.65	55	60	1.7
Greytown C	3.66	35.23	55	77	1
Klerksdorp	5.23	35.68	31	94	0.5
Viljoenskroon	5.2	33.93	48	90	1.7
Delmas	5.21	33.34	39	67	3.2
Vryheid	5.39	38.53	69	84	1.7
Normandien	4.18	38.5	67	88	1.3
Komatipoort	3.16	38.14	194	16	78
Gemiddeld.	4.46	36.43	68.11	72.9	9.96
Standaard afwyking	0.85	1.97	48.73	23.9	25.53

Die Vryheid-perseel, waar die stikstofinhoud in die blare die hoogste was (5.39%) het die proteïeninhoud in die sade ook die hoogste getoets (38%). Vir blaarontledings tussen 3.16% en 5.39% kon egter geen betekenisvolle verwantskap met saadproteïen bewys word nie.

'n Verwantskap is getoets tussen die reënvalsyfer vir die periode van blom tot oesryp (R8) en die kiemingspersentasie van die sojabone. Vanuit die data kon daar egter geen vergelykings of verwantskappe gemaak word nie.

Te veel water kan kieming beperk en groei in die vroeë stadium van ontwikkeling nadelig beïnvloed (Norman, 1978, p. 100). Uit die data is dit duidelik dat daar 'n verwantskap is tussen die hoeveelheid reënval 10 dae voor blom tot 15 dae na oesryp (R8) en die persentasie defekte in die sade ($R^2=0.94$). Daar was geen verwantskap sodra die Komatipoort-perseel se reënval en persentasie defekte weggelaat word ($R^2=0.011$). Die Komatipoort-perseel het die hoogste reënvalsyfer vir die genoemde periode gehad (194 mm) en het ook die hoogste persentasie defekte in die sade gehad (78%). Hierdie hoë persentasie defekte in die Komatipoort-perseel het ook tot gevolg gehad dat die perseel die laagste kiemingspersentasie van 16% gehad het.

A3.4 BESPREKING

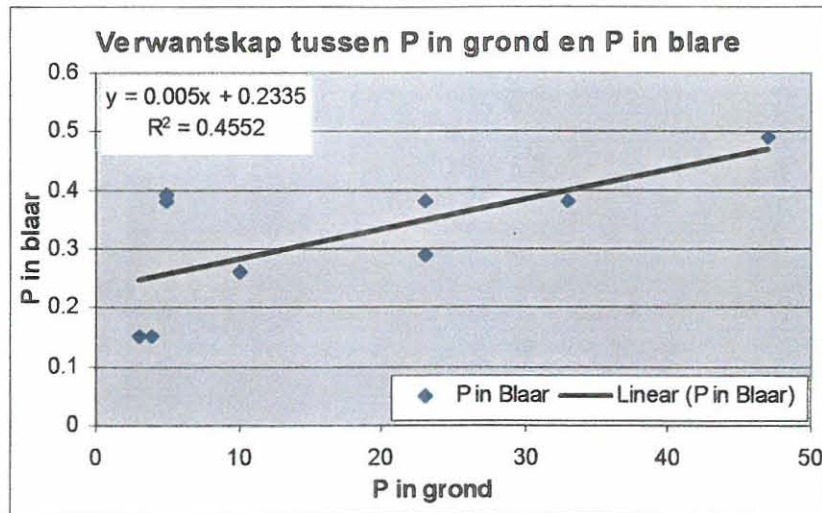
Die eerste monsters wat gedurende die proef geneem is, was die grondmonsters. Hierdie monsters is van elk van die verskillende lokaliteite geneem en ontleed om die elemente wat in die grond voorkom, te bepaal. Daarna is die blaarmonsters van elk van die verskillende lokaliteite geneem en ontleed om die elemente wat in die blare voorkom, te bepaal. Verwantskappe is getoets tussen die elemente wat in die grond voorgekom het en die elemente in die blare. Die grondmonsters wat geneem was is geneem tussen die rye en nie op die rye nie. Die kunsmis is gebandplaas en dus weerspieël die grondontledingsresultate nie die akkurate hoeveelheid elemente wat vir die wortels van die plante beskikbaar was nie. Dit kan

verklaar waarom daar van die lokaliteite is wat 'n swak verwantskap vorm met die hoeveelheid elemente wat in die grond voorgekom het teenoor die hoeveelheid wat in die blare voorgekom het.

A3.4.1 Verwantskap tussen elemente in die grond en die blare

A3.4.1.1 Fosfor (P)

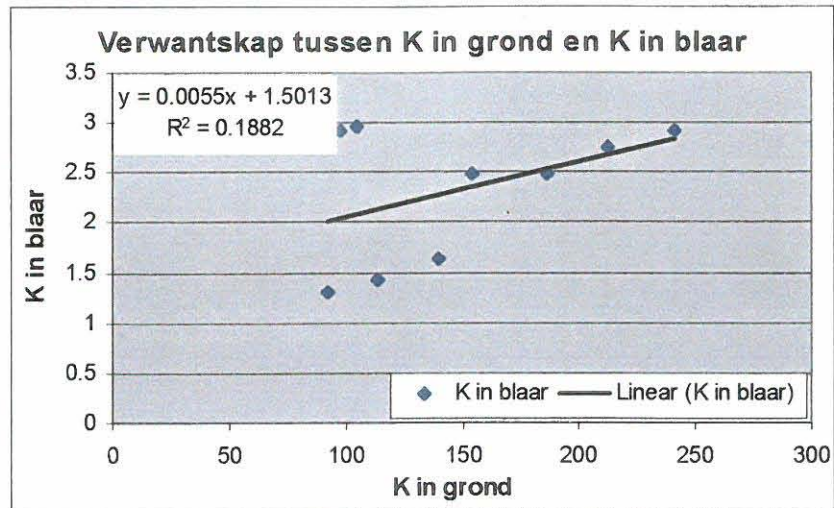
Die eerste verwantskap wat getoets is, was tussen die element P in die grond en die element P in die blaar. Met liniëre passing kan 46% van die variasie verklaar word. Die P-opname kan ook beïnvloed word deur lae pH(KCl)-waardes (Ulysses, 1982, p. 216 - 217), en in die geval van Greytown B en Greytown C was die pH(KCl) waardes onderskeidelik 4.1 en 4.12. Die waardes was baie laag en dit kon een van die redes gewees het vir die swak opname van P na die plant. Daar moet egter ingedagte gehou word dat die blare en grond se P inhoud van die twee lokaliteite ook laer was as die P-inhoud van die ander lokaliteite. In die bygaande grafiek word die verwantskap duidelik uiteengesit. Hoe meer P in die grond beskikbaar is, hoe meer P is deur die plant opgeneem soos aangedui deur die hoeveelheid P in die blare.



Figuur A3.1 Verwantskap tussen die P in die grond en die P in die blare

A3.4.1.2 Kalium (K)

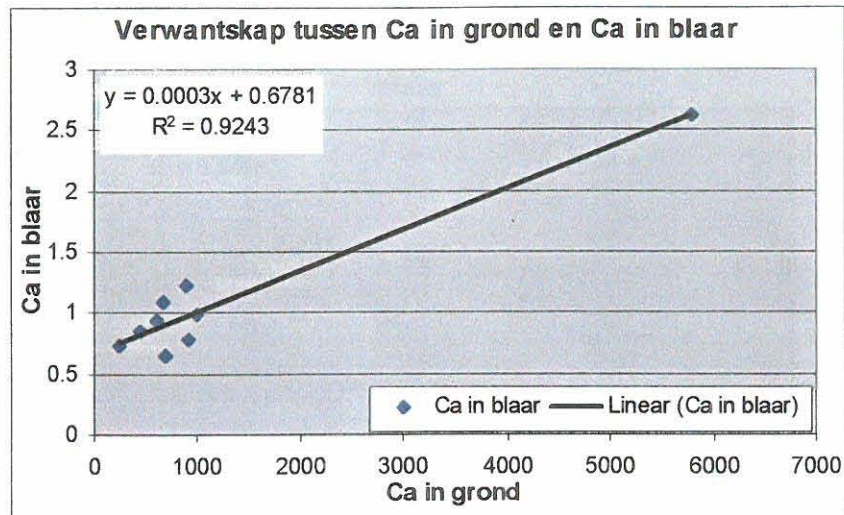
Die hoeveelheid K in die grond en die hoeveelheid K in die blare het net soos by P 'n verwantskap getoon. In die bygaande grafiek word die relatief goeie verwantskap van K in die grond teenoor K in die blare duidelik uiteengesit ($R^2=0.19$).



Figuur A3.2 Verwantskap tussen die K in die grond en die K in die blare

A3.4.1.3 Kalsium (Ca)

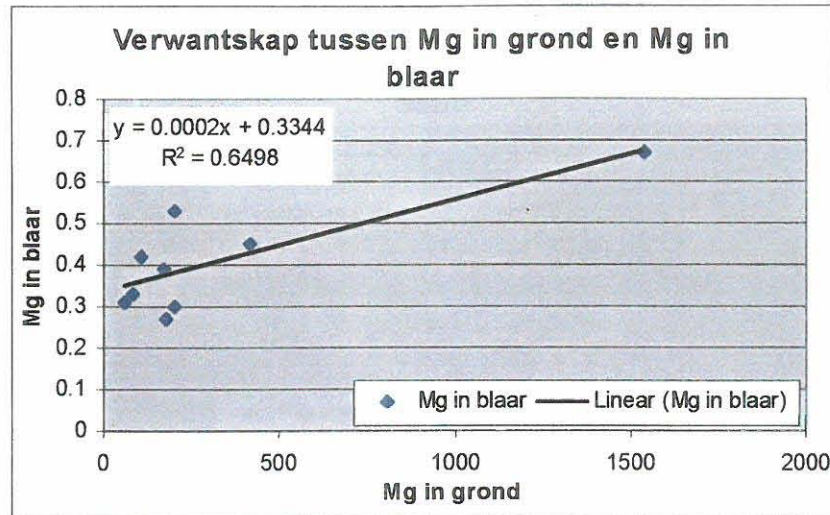
Die Komatipoort-perseel het die hoogste Ca in die grond gehad van 5779mg/l, met gevolglik die hoogste vlak van Ca in die blaar. In die bygaande figuur word die verwantskap van Ca in die grond teenoor Ca in die blare geïllustreer ($R^2=0.92$). Kalsium in die grond het in liniëre invloed in die plantopname van Ca soos verteenwoordig in blaarontleding.



Figuur A3.3 Verwantskap tussen die Ca in die grond en die Ca in die blare

A3.4.1.4 Magnesium (Mg)

Volgens die Verwantskap wat gedoen is tussen die hoeveelheid Mg in die grond en die hoeveelheid Mg in die blare, het dit net soos die reeds genoemde P, K en Ca 'n direkte Verwantskap gevorm. 'n Soortgelyke afleiding kan dus gemaak word, naamlik dat Mg ook proporsioneel vanaf die grond na die blare oorgedra word. In die bygaande grafiek word die verwantskap van Mg in die grond teenoor Mg in die blare uiteengesit ($R^2=0.65$). 'n Liniëre passing tussen grond Mg en blaar Mg het die hoogste R^2 gelewer, Komatipoort het 'n ekstreme waarde getoon.



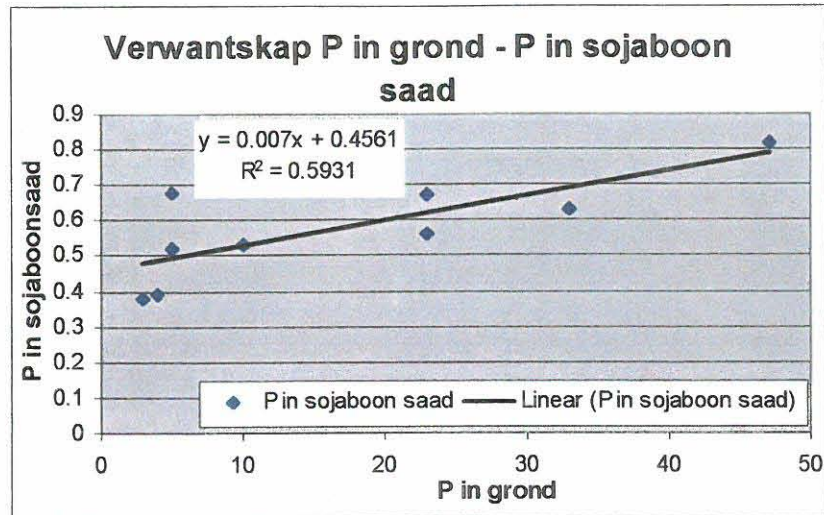
Figuur A3.4 Verwantskap tussen Mg in die grond en die Mg in die blare

A3.4.1.5 Sink (Zn)

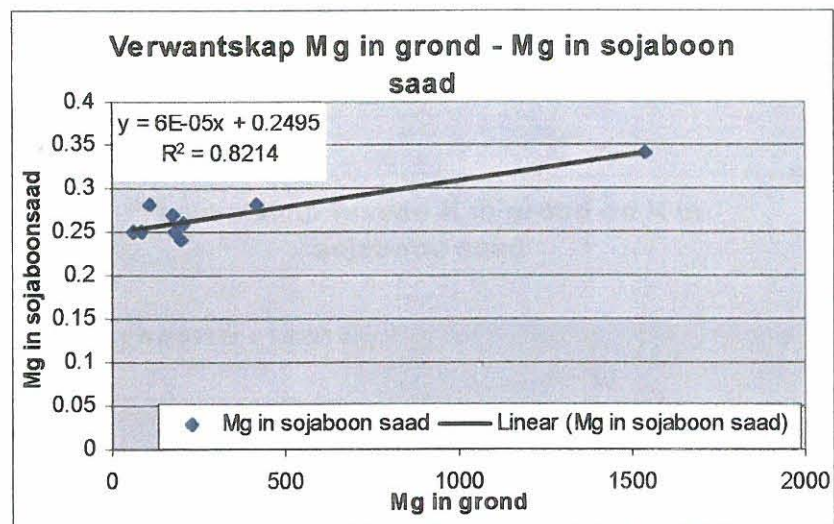
Geen verwantskap kon gevind word tussen die hoeveelheid sink wat in die grond en die blare voorgekom het nie. Die hoeveelheid sink in die grond het ook glad nie gekorreleer met die hoeveelheid sink wat in die sade voorgekom het nie.

3.4.2 Verwantskap tussen elemente in die grond en die sade

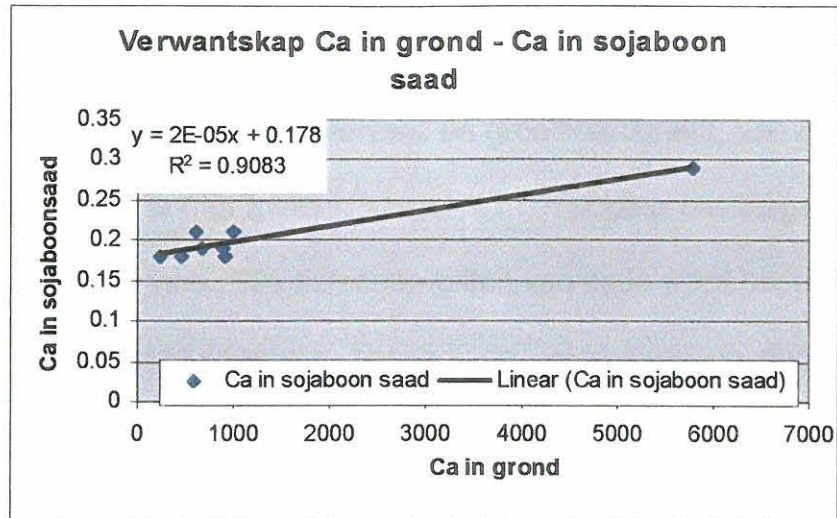
'n Direkte verwantskap kon gevorm word tussen die hoeveelheid P, K, Ca en Mg in die grond en die hoeveelheid P, K, Ca en Mg in die sade.



Figuur A3.5 Verwantskap tussen die P in die grond en die P in die sade

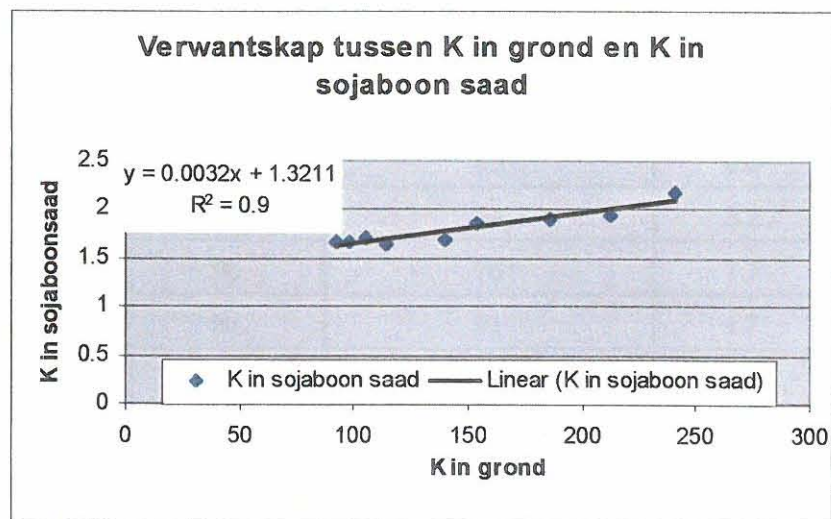


Figuur A3.6 Verwantskap tussen die Mg in die grond en die Mg in die sade



Figuur A3.7 Verwantskap tussen die Ca in die grond en die Ca in die sade

In die bygaande grafiek word die duidelikste verwantskap van K ($R^2=0.9$) in die grond en die K in die saad getoon.



Figuur A3.8 Verwantskap tussen K in die grond en die K in die sade

A3.4.3 Kwaliteit, kiemingsvermoë en groeikragtigheid

Die fisiese kwaliteit, kiemingsvermoë en groeikragtigheid, van die sade by al die lokaliteite is met mekaar vergelyk in 'n poging om vergelykings en Verwantskaps te vind. Die fisiese kwaliteit van sade word bepaal deur die persentasie defekte (gevrete, beskadigde, verkleurde en onontwikkelde saad) en afval (doppe, vreemde materiaal en ondergrootte saad) in 'n bepaalde monster.

Tabel A3.3 Kiemings persentasie, groeikragtigheids persentasie, persentasie defekte en persentasie afval, van die verskillende lokaliteite

Lokaleiteit	% Kieming	% Groeikragtigheid	% Defekte	% Afval
Greytown A	78	84	0.5	1.9
Greytown B	60	56	1.7	2.6
Greytown C	77	73	1	1.6
Klerksdorp	94	95	0.5	17.6
Delmas	67	54	3.2	2.4
Viljoenskroon	90	76	1.7	5.8
Vryheid	84	91	1.7	0.8
Normandien	88	77	1.3	2.3
Komatipoort	16	10	78	46.8

By die Greytown A-, B-, en C-aanplantings het die grond by lokaliteite verskil t.o.v. die relatiewe hoeveelheid elemente wat teenwoordig was. Aangesien die drie aanplantings aan dieselfde omgewingsfaktore blootgestel was, kon

slegs die grondtoestande dus die opname van elemente beïnvloed het. Met die vergelyking van die drie persele is dit duidelik dat daar baie meer kleiner pitte en defekte in die Greytown B-aanplanting was as in die Greytown A- en Greytown C-aanplanting. Die mate van kieming en groeikragtigheid van die Greytown B- aanplanting was ook laer as die Greytown A- en Greytown C-aanplanting. Die grondontleding van die Greytown B-aanplanting toon dat daar slegs 3 mg/l P in die grond teenwoordig was. Die K-inhoud was ook relatief laag in die Greytown B- en Greytown C-aanplantings, met 'n K-inhoud van 140mg/l en 114mg/l onderskeidelik. Wat die tekort van P en K in die aanplantings kon vererger het, was 'n pH(KCl) van 4.1 en 'n suurversadiging van 23% in die Greytown B-aanplanting, en die pH(KCl) van 4.12 en 'n suurversadiging van 13% vir die Greytown C-aanplanting, wat 'n aanduiding is van baie suurgronde.

A3.4.4 pH (KCl)

Dit is tydens fotosintese dat energie beskikbaar kom, wat nodig is vir ander prosesse in die plant om suksesvol te funksioneer, insluitend die opneem van plantvoedingstowwe (Archer, 1985, p. 58). Die grootste invloed van pH(KCl) op die plant se groei is die konsentrasie ione in die grondoplossing wat beskikbaar is vir opname deur die plantwortels (Archer, 1985, p. 28). Die afleiding wat dus gemaak word, is dat die suurgronde in die Greytown B- en Greytown C-aanplantings bygedra het tot die feit dat die grondelemente nie opgeneem kon word nie. Uit Tabel A3.4 is dit duidelik dat

Greytown B en Greytown C, met lae pH(KCl) waardes, die minste van al die elemente oorgedra het na die blare, terwyl Greytown A, met 'n hoër pH(KCl) waarde, die meeste elemente oorgedra het na die blare. Die persentasies van die elemente wat vanaf die grond na die blare oorgedra is, word in rooi aangedui in Tabel A3.4. Die verskil tussen die pH (KCl) tussen die drie genoemde lokaliteite is nie so groot nie. Die persentasie suurversadiging verskil egter drasties, soos uiteengesit in die vorige paragraaf, en dit kon die opname van die Greytown B- en Greytown C-lokaliteite se elemente ook beïnvloed het.

Tabel A3.4 Grond- en blaarmonsterontledings vir die verskillende lokaliteite

Lokaleiteit	Monstertipe	pH(KCl)	Ca	Mg	K	P	Zn dpm	Mn dpm
Greytown A	Grond (mg/l)	4.2	899	202	92	23	4.1	5
	Blaar (%)		1.23	0.53	1.3	0.29	68	106
	% van element opgeneem		0.163	0.26	1.41	1.26	1659	2120
Greytown B	Grond (mg/l)	4.1	684	178	140	3	3.4	7
	Blaar (%)		0.64	0.27	1.63	0.15	46	96
	% van element opgeneem		0.093	0.15	1.16	5.00	1353	1371
Greytown C	Grond (mg/l)	4.12	917	200	114	4	4.2	7
	Blaar (%)		0.78	0.3	1.43	0.15	46	93
	% van element opgeneem		0.085	0.15	1.25	3.75	1095	1329
Klerksdorp	Grond (mg/l)	5.51	1001	417	212	23	4.8	3
	Blaar (%)		0.99	0.45	2.76	0.38	47	71
Viljoenskr.	Grond (mg/l)	5.14	667	175	154	5	1.8	3
	Blaar (%)		0.94	0.42	2.49	0.38	39	95
Delmas	Grond (mg/l)	4.26	614	109	186	33	7.5	19
	Blaar (%)		1.09	0.39	2.49	0.38	53	259

Vryheid	Grond (mg/l)	4.59	447	83	105	5	0.6	2
	Blaar (%)		0.86	0.33	2.97	039	58	91
Normandien	Grond (mg/l)	4.22	238	60	98	10	1.5	5
	Blaar (%)		0.73	0.31	2.92	0.26	61	97
Komatipoort	Grond (mg/l)	5.95	5779	1535	241	47	7.9	1
	Blaar (%)		2.62	0.67	2.92	0.49	67	174

Die plante wat in die Greytown B-aanplanting geproduseer is, het kleiner sade gelewer (2.6% afval), met 'n laer kieming en groeikragtigheid (Tabel A3.3). Die Greytown C-aanplanting se kieming, groeikragtigheid en persentasie klein pitte het nie baie verskil van die Greytown A-aanplanting nie. Die rede wat hiervoor aangevoer kan word, is dat die persentasie suurversadiging in die Greytown B-aanplanting 23% was teenoor die 13% suurversadiging van die Greytown C-aanplanting; dus het die persentasie suurversadiging wel 'n rol gespeel.

Aangesien die opname van voedingstowwe deur pH(KCl) beïnvloed word, het dit ook die vegetatiewe groei beïnvloed van die Greytown A- en Greytown B-aanplanting, soos uiteengesit in die onderstaande foto.

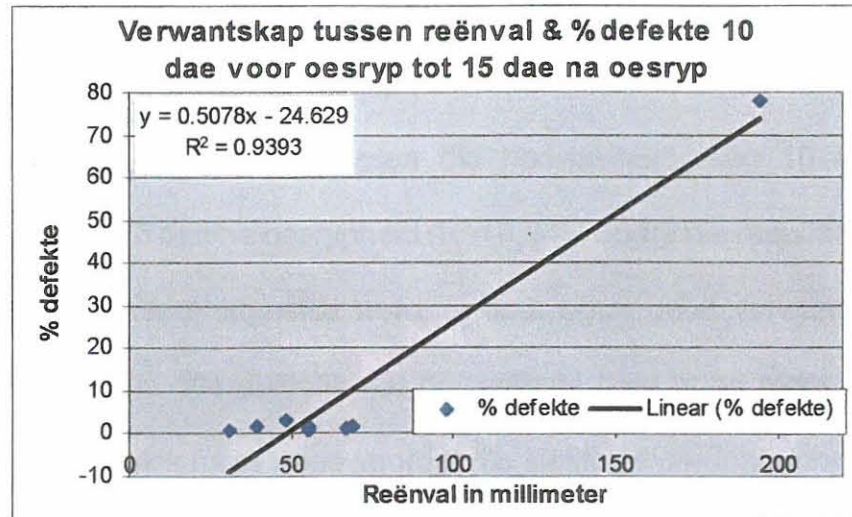


Figuur A3.9 Verskille in vegetatiewe groei tussen die Greytown A- en Greytown B-aanplanting

A3.4.5 Defekte en afval

Volgens die verwerkte data het die saad van die Komatipoort-aanplanting 78% defekte en 46.8% afval getoon. Die rede vir die hoë persentasies defekte en afval is dat die sojabone deur die siekte *Phomopsis longicolla* geïnfekteer is (die teenwoordigheid van die siekte is bevestig deur professor P Berjak, verbonde aan die Universiteit van Natal in Durban). Die saadinfeksie van *Phomopsis* sp. word ook beskou 'n belangrike faktor wat kieming beïnvloed (TeKrony, 1984, p. 191). Die oesryp stadium van die sojabone was gedurende 15 tot 21 Maart 2000, en gedurende hierdie sewedaeperiode het die sojabone 107 millimeter reën gehad, die gemiddelde

minimum temperatuur was 23°C en die gemiddelde maksimum temperatuur vir die periode was 30°C. Hierdie genoemde toestande word beskou as gunstige omgewingstoestande vir die siekte *Phomopsis longicolla* om te infekteer. Die afleiding wat dus gemaak kan word, is dat as gevolg van die siekte *Phomopsis longicolla* die persentasie defekte en die persentasie afval, in die saad abnormaal hoog is gevolglik gelei het tot 'n laer kieming- en groeikragtigheids persentasie.



Figuur A3.10 Verwantskap tussen reënval & % defekte 10 dae voor tot 15 dae na oesryp

Die persentasie defekte van die ander lokaliteite het egter geen invloed gehad op die kiemings- en groeikragtigheids persentasies nie. Waar daar wel 'n invloed was, was die persentasie geweldig klein, en dus word daar van die standpunt uitgegaan dat daar geen betekenisvolle verwantskap was nie.

Die resultate is verder gebruik om te bepaal of daar enige vergelykings of verwantskap gevorm kon word tussen die elemente wat in die grond voorgekom het, en die kiemings- en groeikragtigheids persentasie van die sade. Dit was 'n onsuksesvolle oefening, en die afleiding word dus gemaak dat vir toestande soos verteenwoordig in die studie, die elemente in die grond geen invloed het op die kiemings- en groeikragtigheids persentasie

van die sade nie.

'n Verwantskap is gevorm tussen die hoeveelheid reën 10 dae voor oesrypheid tot 15 dae na oesrypheid ($R^2 = 0.94$). Sodra die resultate van die Komatipoort perseel uitgesluit word, is daar egter geen verwantskap nie ($R^2 = 0.11$). Dit is dus duidelik dat die reënval baie hoog moet wees en temperature geskik moet wees voordat die siekte *Phomopsis longicolla* sal geïnfekteer (sien par. 3.4.5).

A3.5 GEVOLGTREKKING

Volgens die vergelykings en verwantskappe wat gemaak is, het die P, K, Ca en Mg in die grond 'n verwantskap gevorm met die P, K, Ca en Mg in die blare, en uiteindelik met die P, K, Ca en Mg in die sade. Dus is die afleiding gemaak dat die relatiewe verhouding van grond makro-elemente 'n direkte invloed het op verhoudelike blaar- en saadontleding. Hoe meer daar van die betrokke element beskikbaar is vir absorpsie deur die plant, hoe meer van die element sal relatief in die sade voorkom.

Met die elemente Zn en Mn kon geen verwantskap gevind word tussen die hoeveelheid wat in die grond, blare en uiteindelik in die sade teenwoordig was nie.

Verder is bevind dat baie suurgronde en 'n redelike hoë persentasie

suurversadiging die oorsaak was dat sekere grondelemente nie deur die plant opgeneem kon word nie. Gronde met 'n lae pH(KCl) waarde en redelike hoë persentasie suurversadiging het elemente in die kleinste mate vanuit die grond oorgedra na die blare, terwyl gronde met 'n hoër pH(KCl)-waarde en lae persentasie suurversadiging die meeste elemente vanuit die grond na die blare getranslokeer het.

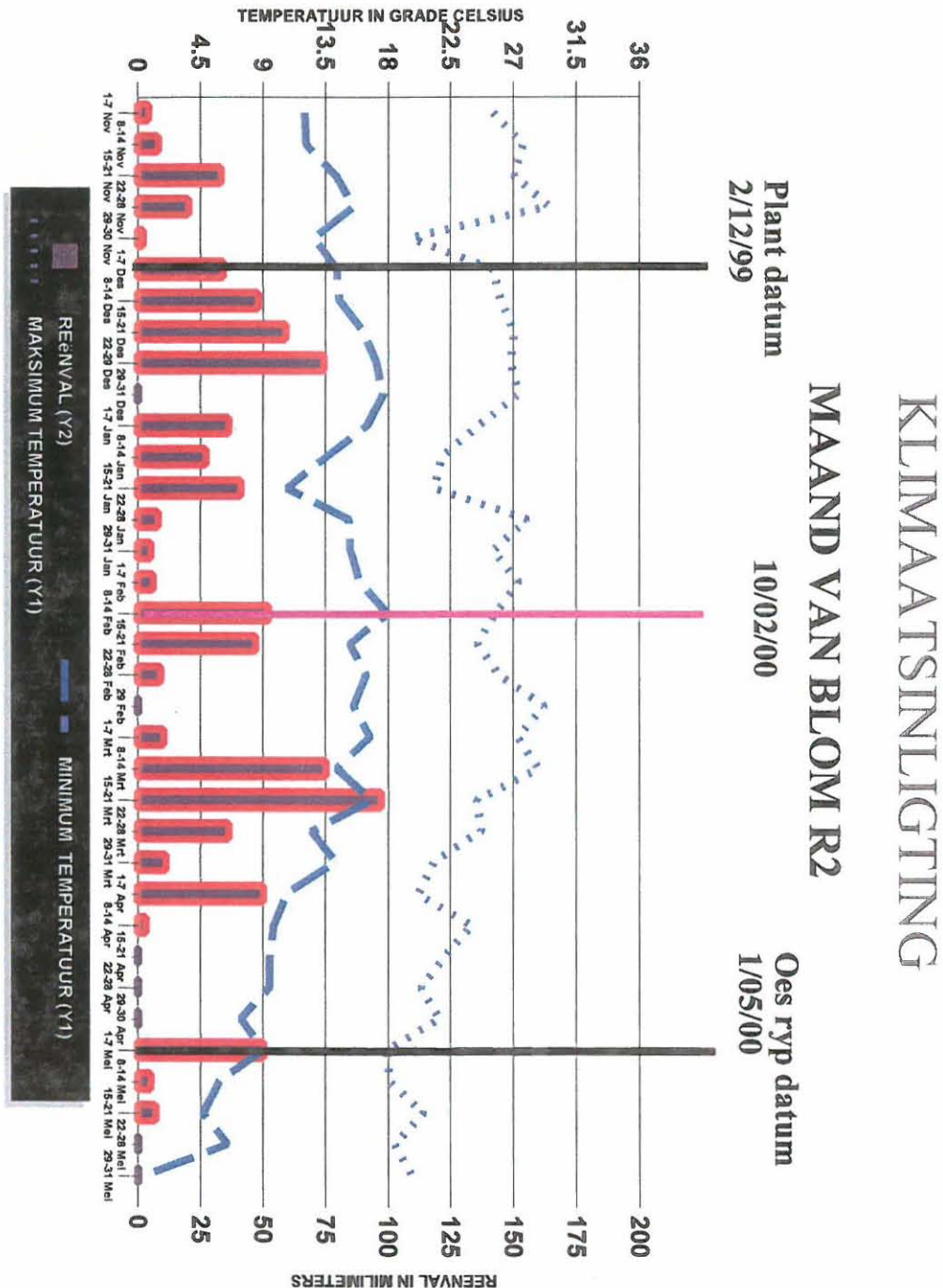
Gronde met 'n hoë persentasie suurversadiging het kleiner sade gelever (kleiner as 4.7 mm), wat gevolglik 'n laer kieming en groeikragtigheid tot gevolg gehad het.

Die hoë reënval en geskikte temperature by die Komatipoort lokaliteit 10 dae voor oesryp datum tot 15 dae na oesryp datum het tot die infeksie van *Phomopsis longicolla* gelei. Die siekte *Phomopsis longicolla* het tot gevolg gehad dat die persentasie defekte en die persentasie afval in die saad abnormaal hoog was, wat gevolglik gelei het tot 'n laer kieming- en groeikragtigheids persentasie.

Uit die bogenoemde afleidings kan daar tot die gevolgtrekking gekom word dat saad wat aan verskillende grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore blootgestel was, wel beïnvloed word deur verskillende grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore en omgewingstoestande, ten opsigte van hulle fisiese en chemiese kwaliteit.

A3.6 BYLAE A

Sewe daaglikse reënval-, minimum temperatuur- en maksimum temperatuur-data, asook die plantdatum, datum van blom en oes ryp datum, van elk van die lokaliteite.

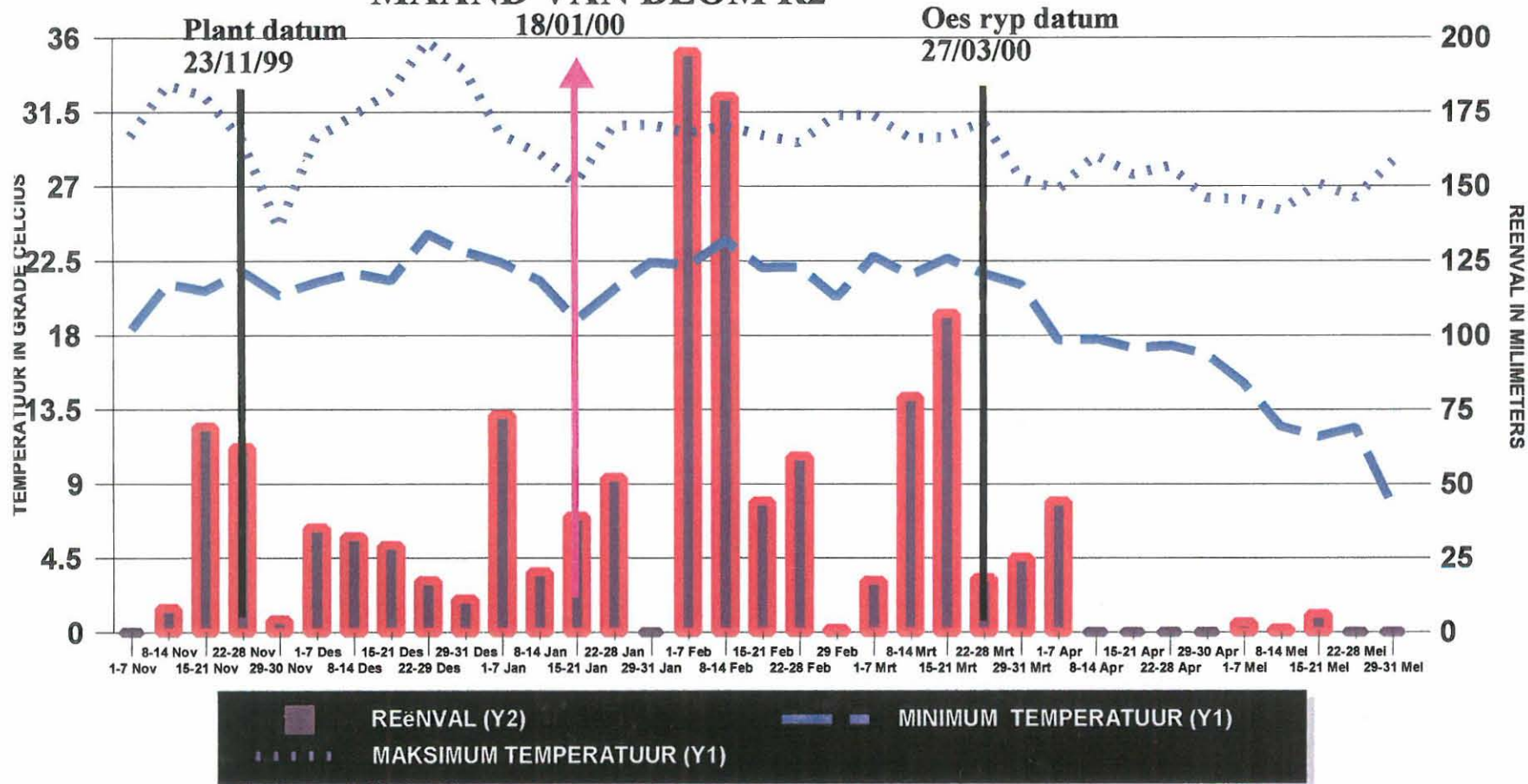




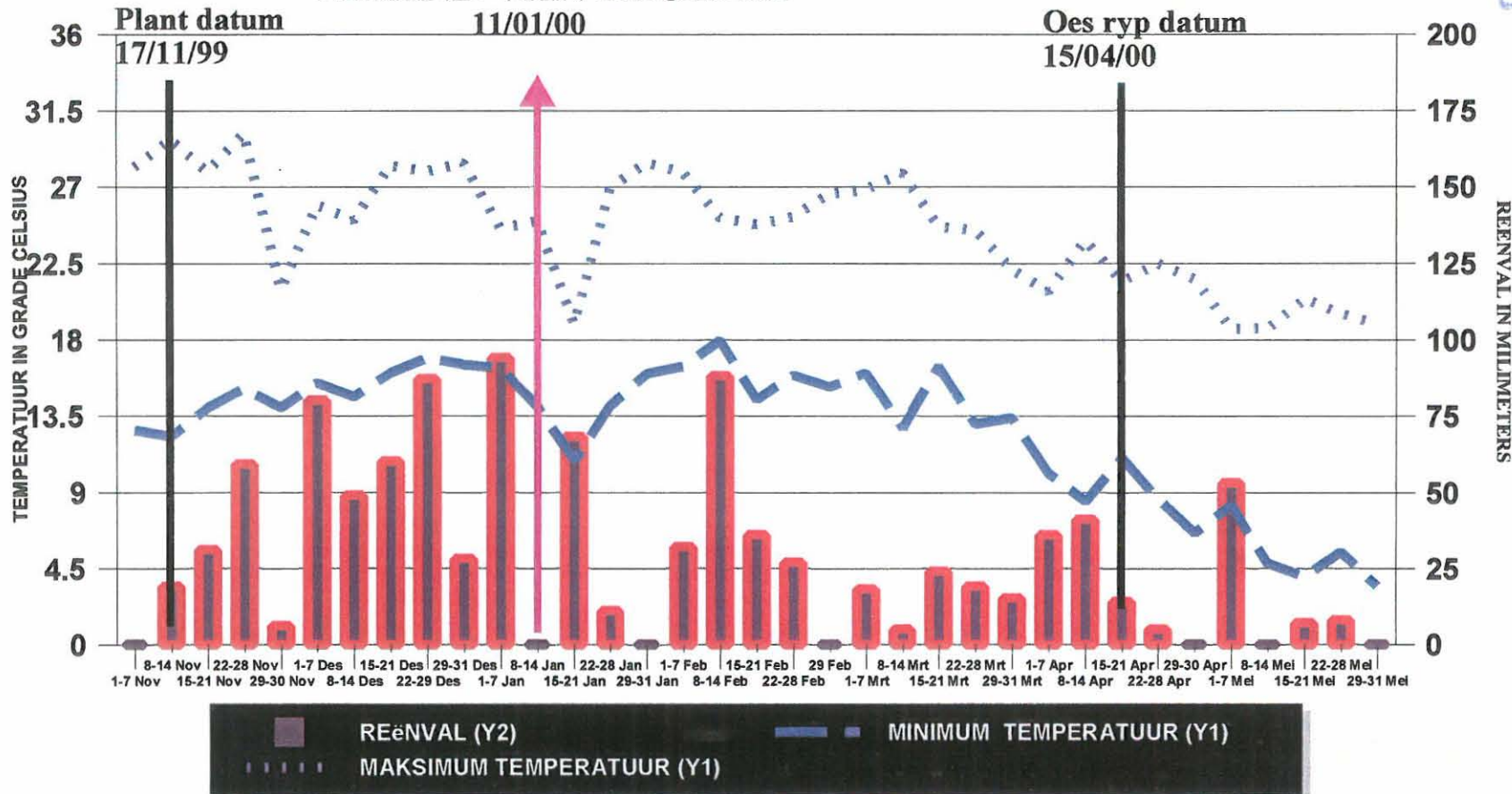
Central University of
Technology, Free State

KOMATIPOORTERSEEL

KLIMAATSINLIGTING MAAND VAN BLOM R2



KLIMAATSINLIGTING MAAND VAN BLOM R2



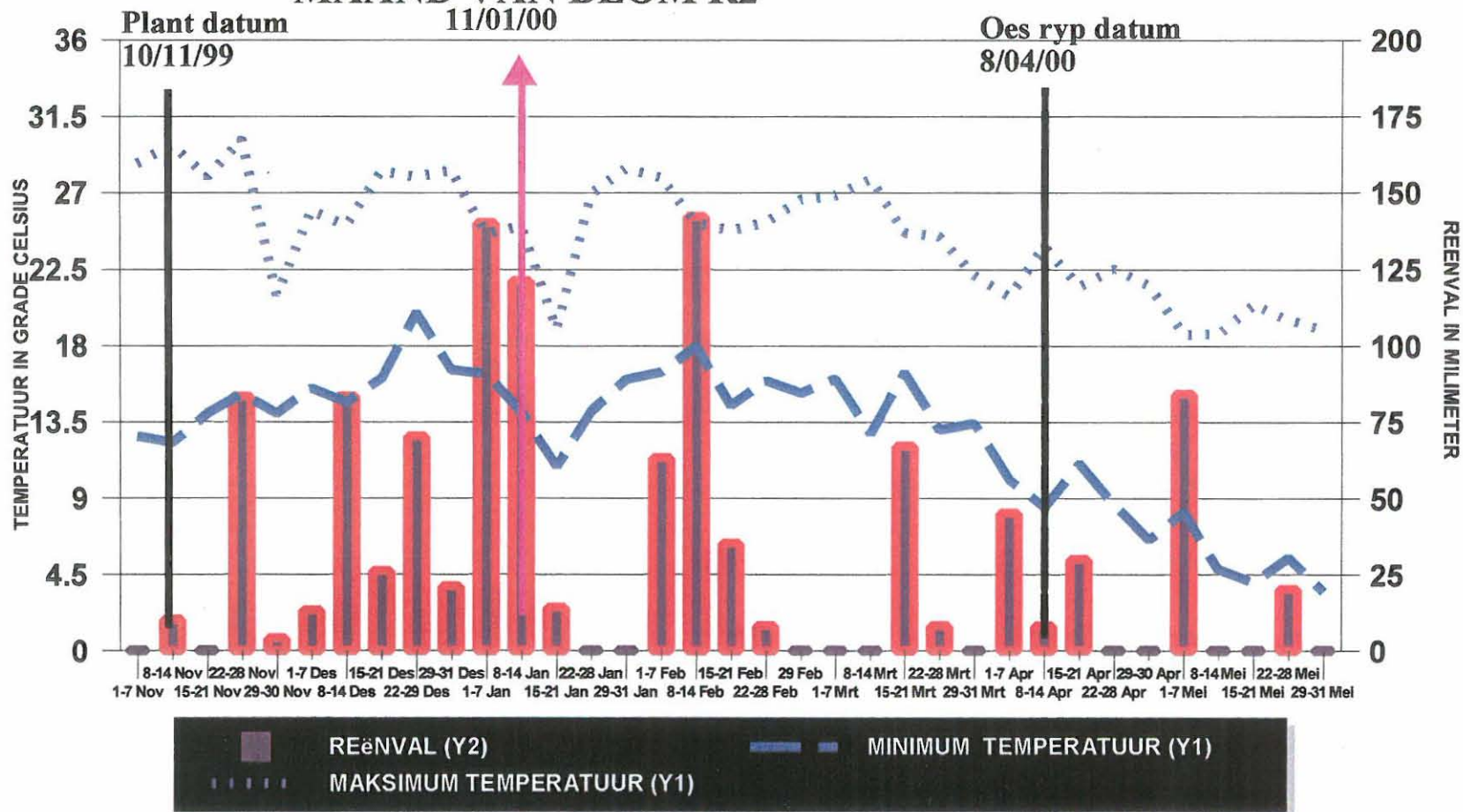


Central University of
Technology, Free State

NORMANDIL, ERSEEL

KLIMAATSINLIGTING

MAAND VAN BLOM R2



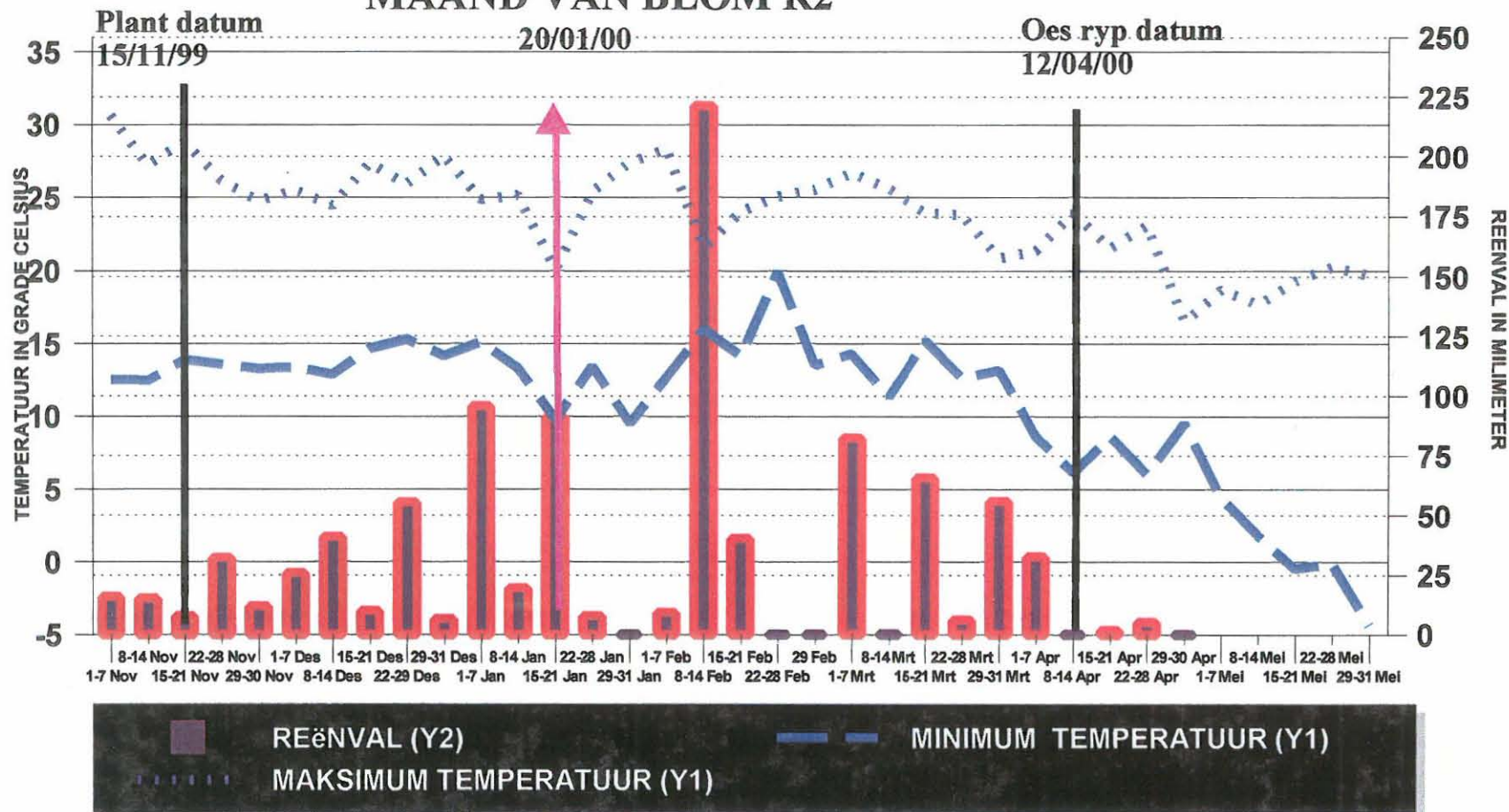


Central University of
Technology, Free State

DELMAS LERSEEL

KLIMAATSINLIGTING

MAAND VAN BLOM R2

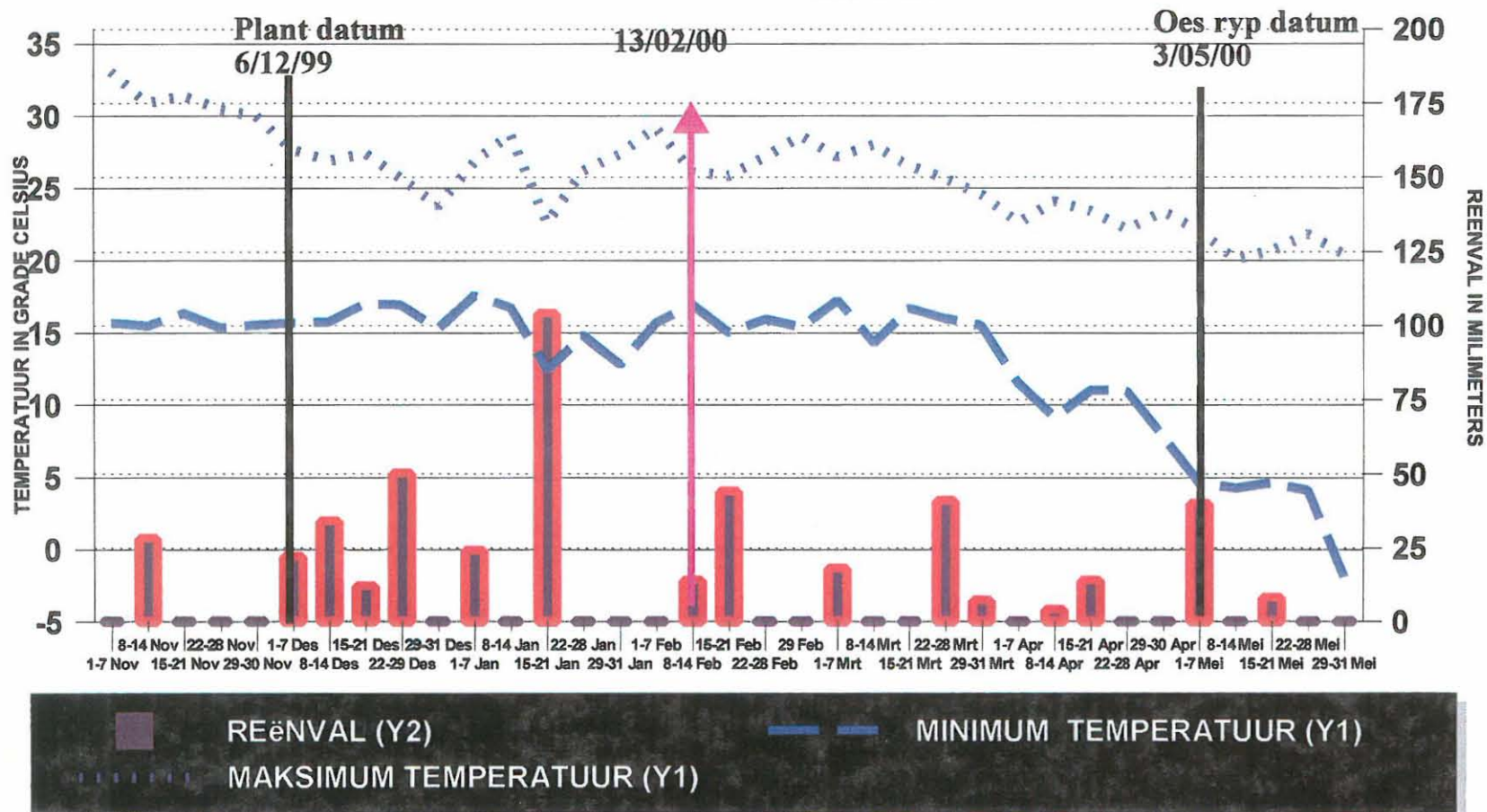




Central University of
Technology, Free State

VILJOENSKROON, ERSEEL

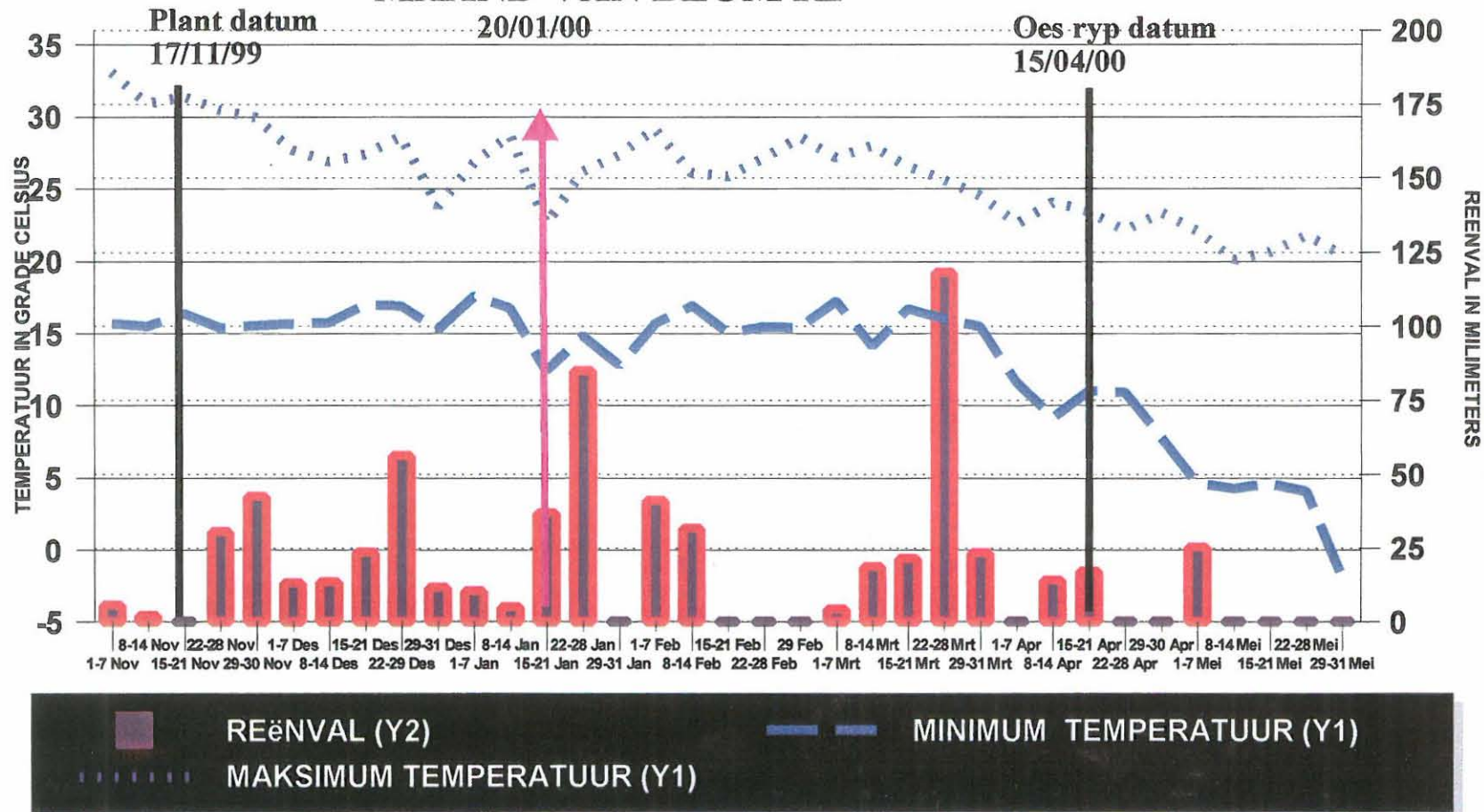
KLIMAATSINLIGTING MAAND VAN BLOM R2





KLIMAATSINLIGTING

MAAND VAN BLOM R2



ARCHER, J. 1985. *Crop Nutrition and Fertiliser use*. Diamond Farm Enterprises: North America.

BIRCH, E.B., M.R. DUXBURY, P.L. GREENFIELD, & J. CHAPMAN. 1990. *Soyabeans in Kwazulu-Natal*. Republic of South Africa: Department of Agricultural Development.

GIBSON, L.R., & R.E. MULLEN. 1996. Soybean seed Quality Reductions by high day and night temperature. *Journal of Crop Science Society of America*, 36(6): 1615-1619.

HEATHERLY, L.G. 1993. Drought Stress and Irrigation of Harvested Soybean Seeds. *Journal of Crop Science Society of America*, 33(4): 777-781.

RITCHIE, S.T., J.J. HANWAY & E. H. THOMPSON. 1985. How A Soybean Plant Develops. Iowa state university of science and technology cooperative extension service. Special Report No. 53.

INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING. 1996. *Seed Science and technology*. Zürich: Switzerland.

LERSTEN, N.R., & J.B. CARLSON. 1987. Vegetative Morphology in:
WILCOX, J.R. 1987. *SOYBEANS: Improvement, Production, and Uses* 2nd
edition. Madison, Wisconsin, USA: Michigan: The American Society of
Agronomy and Academic Press.

MENGEL, D.B., W. SEGARS, & G.W. REHM. Soil Fertility and Liming in:
WILCOX, J.R. 1987. *SOYBEANS: Improvement, Production, and Uses* 2nd
edition. Madison, Wisconsin, USA: Michigan: The American Society of
Agronomy and Academic Press.

MORSE, W.J. 1950. History of soybean production in: MARKLEY, K.S.
Soybeans and soybean products. Volume 1. Interscience publishers, inc.,
New York.

NORMAN, A.G. 1978. *Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization*.
Michigan: Academic press, inc: 39, 89, 97.

SCHOLTEMEIJER, G. 1998 Proteïennavorsingstrust en NOPO van SA
insake voortgesette sojaboonproduksie in Suid-Afrika. Mielies Maize,
Julie: 74.

SMIT, M.A. 1980. *Faktore wat die saadkwaliteit van sojabone beïnvloed*.
Oliesadenuus, September: 21-23.

Republiek van Suid-Afrika, 2002. *Landboustatistiek vir Suid-Afrika*.
Direktoraat Landboustatistiek, Nasionale Departement van Landbou:
Staatsdrukker: Pretoria:19.

SMIT, M.A.1991. *Getting the most from soybeans*. Farmer's Weekly,
December: Nr 81051: 6-8

SMITH, J.K., & W. UYSER.1987. World Distribution and Significance of
Soybeans in: WILCOX, J.R. *SOYBEANS: Improvement, Production, and
Uses 2nd edition*. Madison, Wisconsin, USA: Michigan: The American Society
of Agronomy and Academic Press.

Soyatech. 2001. "Soya and Oilseed Bluebook". [Http://www.soyatech.com](http://www.soyatech.com).
Accessed on 5 May 2002.

TEKRONY, D.M. 1984. Effect of date of harvest maturity on soybean seed
quality and *Phomopsis* sp. Seed infection. *Crop Science*, 24(1): 146, 189-
193.

ULYSSES, S.J. 1982. *Fertilizerrrs and soil fertility 2nd edition*. Virginia USA:
Reston Publishing company: 21.

VAN DE VENTER, A.H. 1997. *Kursus in Saadwetenskap*. Departement
Plantkunde aan die Universiteit van Pretoria: 1-28.

AFDELING B

HOOFSUK B1

B1.1 TITEL

Die invloed van herkoms op die opbrengsvermoë van gesertifiseerde sojaboonsaad (*Glycine max* L. Merr. var. Prima).

B1.2 DOELSTELLING

Om sojaboonsaad van verskillende omgewingsherkoms (verskillende saadlotte) te evalueer vir moontlike verskille in produksieprestasie.

B1.3 LITERATUUROORSIG

B1.3.1 ALGEMEEN

Sojaboonproduksie in Suid-Afrika moet uitbrei ten einde in die plaaslike vraag te voorsien. In die 1998/1999-seisoen is 457 303 ton oliekoek ingevoer (Mielie/Maize, 1998, p. 74). Die uitbreiding van sojaboonproduksie word direk gekoppel aan die feit dat vismeelpyse die hoogte ingeskiet het. Hieruit blyk dit duidelik dat daar baie ruimte is vir die produksie van sojabone

in Suid-Afrika (Mielie/Maize, 1998, p. 74).

Sojabone se fototermiese sensitiwiteit genoodsaak saadproduksie in gebiede van genotipiese aanpassing. Indien sojabone onder besproeiingstoestande aangeplant word, sal dit opbrengs betekenisvol verhoog (Heatherly, 1993, p. 780). Dit is dan ook algemeen bekend dat die produksie van sojabone onder besproeiingstoestande oessekerheid sal verhoog om sodoende makliker in die vraag na sojaboonsaad te voorsien. Die verbouing van sojabone onder besproeiing sal ook die kiemingspersentasie en saadgewig betekenisvol verhoog (Heatherly, 1993, p. 780). Hoë temperature tydens saadvulling en fisiologiese rypwording sal die kieming van sojaboonsaad negatief beïnvloed (Gipson & Mullen, 1996, p. 1617). Siektes soos *Phomopsis* sp. sal die kwaliteit van sojaboonsaad beïnvloed, terwyl genoemde siekte ook 'n drastiese invloed op die kieming van sojaboonsaad het (TeKrony, 1984, p. 191). Uit die voorgaande is dit duidelik dat daar baie faktore is wat die kwaliteit van sojaboonsaad kan beïnvloed. Dit is dus belangrik om sojaboonsaad te produseer in gebiede en onder toestande wat die optimale opbrengs en kwaliteit sal verseker.

Produksiegebiede in Suid-Afrika kontrasteer aansienlik in terme van groeitoestande. Daar is byvoorbeeld elf bioklimaatsones in KwaZulu-Natal alleen (le Roux, 1990, p. 1-2). Hierdie klimaatsones wissel van hoogs gepas tot glad nie gepas nie vir die produksie van sojabone onder droëlandtoestande. Sojabone word wel somtyds verbou in gebiede wat glad

nie vir die produksie van sojabone gepas is nie. Die grootste rede hiervoor is dat 'n wisselbougewas in sekere gevalle aangeplant word om die siektesiklus te breek, sodat die gewas wat wel aangepas is vir die bepaalde gebied, weer winsgewend verbou kan word.

Sojaboonsaad (*Glycine max* L. Merr.) word oor 'n wye gebied en vanuit uiteenlopende grond- en klimaatstoestande in Suid-Afrika vermeerder. 'n Potensiële probleem mag wees dat saad wat in verskillende gebiede vermeerder word, moontlik inherente verskille in opbrengspotensiaal mag demonstreer.

Om sodanige moontlikheid te ondersoek is saad van dieselfde oorsprong op lokaliteite verteenwoordigend van verskillende produksiegebiede in Suid-Afrika vermeerder. Die saad vanaf hierdie lokaliteite, wat aan verskillende grondtipes/-samestellings en omgewingsfaktore blootgestel was, is gebruik in opbrengsproewe wat in een tipe grond geplant is en aan dieselfde omgewingstoestande blootgestel is. Die doel was om te bepaal of daar enige verskille ten opsigte van kieming, groeikragtigheid en opbrengs van die geoeste saad kon wees.

B1.3.2 KLIMAAT

Natal is in elf bioklimaatstreke opgedeel (le Roux, 1990, p. 1). Die misgordel gebied moet aan die volgende vereistes voldoen: Die hoogte bo seespieël

moet varieer tussen 900 m en 1400 m, die reënval moet tussen 800 mm en 1600 mm per jaar wees, mis moet algemeen voorkom en die gemiddelde jaarlikse temperatuur moet tussen 16°C en 18°C wees. Volgens hierdie vereistes val Greytown presies in hierdie bioklimaatstreek.

Die rede vir die gebruik van twee toetslokaliteite is dat, sou die toetslokaliteite vermeerder word, dit die fout sal verminder (Odendaal en Van Deventer, 1987, p. 65).

B1.3.3 GRONDTOESTANDE

In die navorsingsprojek sal daar gereeld verwys word na die verskillende stadiums van ontwikkeling van die sojaboonplant. Die identifisering van die verskillende stadiums van ontwikkeling word opgedeel in die vegetatiewe (V) en die reprodutiewe (R) stadium van ontwikkeling (Ritchie, Hanway & Thompson, 1985, 1988, p. 3).

Die proewe sal in 'n Hutton-grond geplant word. Hierdie gronde is normaalweg baie goed gedreineerd en die reënval in hierdie gebiede is ook relatief hoog. As gevolg hiervan is die kans baie goed dat die grond se pH(KCl) laag sal wees. Dit kan lei tot swak groei van die plant en 'n afname in opbrengs, wat toegeskryf kan word aan faktore soos aluminiumtoksisiteit, mangaantoksisiteit, magnesium-, kalsium-, molibdeen-, fosfor gebrek en die vermindering in doeltreffende kunsmisbenutting en waterverbruik van plante

deur swak wortelstelsels wat ontwikkel
(Bemestingshandleiding, 1994, p. 36).

B1.3.4 GROEI EN ONTWIKKELING

Wanneer die sojabone geplant word, word die saad ingeënt met stikstofbindende bakterieë (*Bradyrhizobium japonicum*). Die sojabone moet elke seisoen geënt word met die stikstofbindende bakterieë, aangesien die bakterieë slegs ses maande sal oorleef in sanderige gronde wat blootgestel was aan hoë temperature, en so lank as vyf jaar sal oorleef in meer matige klimaatstoestande en in swaarder gronde (Duxbury, Parsons en Greenfield, 1990, p. 6). Wat egter in gedagte gehou moet word, is dat die hoeveelheid nodules wat vorm, as gevolg van inokulasie, die grootte en die metaboliese aktiwiteite sal verminder met die toediening van stikstof (NO_3) (Norman, 1978, p. 39). Stikstofbindende bakterieë is steeds van die plante afhanklik, aangesien die plante hulle moet voorsien van groot hoeveelhede energie in die vorm van koolhidrate, sodat die bakterieë stikstof in die lug kan omsit in 'n vorm wat deur die plant benut kan word. Die hoeveelheid stikstof wat gebind word deur die bakterië, sal afhang van die hoeveelheid koolhidrate wat deur die peulplant verskaf word, die groeikragtigheid van die mikro-organisme, die grondkalkvlak, die grondvrugbaarheid en die beskikbare grondvog (Ulysses, 1982, p. 21).

Die opkoms van sojabone word nie baie beïnvloed deur temperatuur nie en

enige temperatuur van 16°C tot 31°C sal suksesvolle kieming tot gevolg hê (Duxbury, et al., 1990, p. 2). Vir die proses van ontkieming om te begin, moet die sojaboonsaad 'n voginhoud van 50% bereik (Norman, 1978, p. 97). Vir suksesvolle kieming moet die minimum temperatuur nie laer as 5°C en die maksimum temperatuur nie hoër as 40°C wees nie (Norman, 1978, p. 89).

In 'n proef wat gedoen is, het dit na vore gekom dat die kombinasie van lae waterinhoud en hoë temperatuur die grootste vermindering in opkoms tot gevolg gehad het (Helms, 1996, p. 660). Uit die vorige paragraaf kan dus afgelei word dat grondvog en temperatuur 'n baie belangrike rol speel in die suksesvolle opkoms van sojabone, asook in die tyd wat dit sal neem vir die plante om op te kom.

Met die opkoms van sojabone is dit belangrik om toe te sien dat die grond nie 'n kors vorm nie, aangesien die kors opkoms kan belemmer, veral in sanderige gronde (Birch, Duxbury, Greenfield en Chapman, 1990, p. 5). Vog sal deurgaans 'n belangrike rol speel, veral gedurende die vegetatiewe groeistadium, wanneer 'n tekort aan vog die tempo van groei sal verminder en te veel vog weer die kieming en vroeë groei kan beperk (Norman, 1978, p. 99). Die effek van vogstremming sal verder weerspieël word in kleiner blare, dunner stamdikte en korter plantlengte (Norman, 1978, p. 99). In 'n studie wat gedoen is, het dit navore gekom dat daar groot verskille was in die peulhoogte tussen lyne met 'n lang bepaalde groeiwyse en lyne met 'n

onbepaalde groeiwyse (Cober, 2000, p. 530). Die datum van plant kan egter verskille in planthoogte, peulhoogte, plantmassa, persentasie omval, oopspring van peule, oesdatum, opbrengs en proteïëninhoud van saad teweegbring (Birch, et al., 1990, p. 5). Wanneer sojabone teen 'n hoë plantpopulasie geplant word, sal die plante langer wees met dunner stamme (Birch, et al., 1990, p. 5).

In die navorsingsprojek sal die twee aanplantings met hulle verskillende plantdatums met mekaar vergelyk word, asook die verskillende behandelings in elke aanplanting, ten einde te bepaal of daar enige wesenlike verskille in opbrengs is van sade wat geoes is vanaf plante wat aan verskillende grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore blootgestel was en nou aan dieselfde grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore blootgestel word.

HOOFSTUK B2

--- NAVORSINGSPROSEDURES ---

B2.1 INLEIDING

Die doel van hierdie studie was om vas te stel of verskillende saadlotte van gesertifiseerde sojaboonsaad (*Glycine max* L. Merr) ook kan verskil in opbrengspotensiaal.

Verskillende saadlotte van die kultivar Prima is bekom deur saad vanaf dieselfde bron op sewe verskillende produksiegebiede te vermeerder. Hierdie saad is toe gebruik om die studie uit te voer op Pannar Saad (Edms) Bpk se proefplase te Greytown, in die Umvoti-distrik, in die Middellande van KwaZulu-Natal. Die proef is gedupliseerd op twee persele sowat agt kilometer uitmekaar ten einde risiko van mislukking as gevolg van onder andere hael te verminder, naamlik te Redgates en Chailey (sien tabel B2.2).

B2.2 SAADEVALUASIE

Saadlotte geskep onder toestande soos uiteengesit in Afdeling A van die navorsingsprojek, en wat dus aan verskillende grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore blootgestel was, is geplant op een bepaalde lokaliteit waar die sade aan dieselfde grondtipe, grondvrugbaarheid en

omgewingsfaktore blootgestel sal word. Die saadlotte is onder beheerde toestande (temperatuur van 7°C en relatiewe humiditeit van 70%) tot aan die einde van Oktober 2000 gestoor.

'n Monster van ongeveer drie kilogram van elk van die nege saadlotte is op 'n ewigkansige wyse vir aanplanting getrek. Elk van die monsters is met 'n 4.7mm-handgleufsif gesif om enige afval en splits te verwyder.

B2.2.1 PROEFUITLEG

Die eerste stap van Afdeling B was die aanplanting van vier herhalings op die plaas Redgates, naby Greytown. Ongeveer een maand later is 'n tweede aanplanting op dieselfde wyse gedoen, op die plaas Chailey.

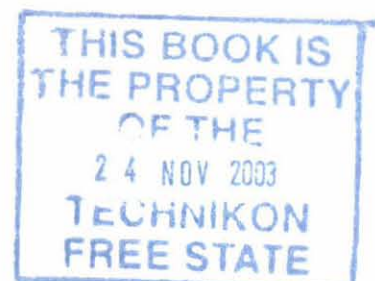
Die gesifte saad van elk van die nege saadlotte is geplant volgens 'n ewigkansige blokontwerp (Rayner, 1967). Die persele bestaan uit vier rye wat elk vier en 'n half meter lank is. Die tussenry spasiëring is 90 sentimeter en daar is gepoog om 'n plantestand van ongeveer 150 plante per ry te verkry.

Ten einde 'n konstante plantestand van 300 000 plante per hektaar te verseker is die aantal kiemkragtige sade per perseel ooreenkomstig aangepas tot 100%.

Tabel B2.1 Kiemingspersentasies van verskillende lokaliteite

SAADLOTTE:	PERSENTASIE KIEMING:
VILJOENSKROON	90%
DELMAS	67%
KLERKSDORP	94%
KOMATIPOORT	16%
NORMANDIEN	88%
VRYHEID	84%
GREYTOWN A	78%
GREYTOWN B	60%
GREYTOWN C	77%

Uit die drie kilogram gesifte sade is daar 150 sade per ry uitgetel, vir vier rye per perseel en vir vier herhalings.





Figuur B2.1 Verskille in voorkoms van die verskillende saadbehandelings

Vir die bepaling van hoeveel addisionele sade by elk van die saadlotte gevoeg moet word om 'n gelyke plantestand te verkry, is daar as volg te werk gegaan:

Die verskil in persentasie kieming tussen die hoogste kiemingspersentasie (Klerksdorp - 94%) en die tweede hoogste kiemingspersentasie (Viljoenskroon - 90%) is bepaal. Daar is dus 'n 4%-verskil in kieming. Hieruit is bepaal dat die 150 sade vanaf Klerksdorp, met 'n kieming van 94%, 30.3 gram weeg. Die verskil van 4% is dus by die 30.3 gram van Viljoenskroon getel word om die kieming min of meer dieselfde as dié van Klerksdorp te kry. Vir elke saadlot is gekompenseer vir verlies in kiemkrag.

B2.2.2 BEWERKINGSPRAKTYKE

Die bewerkingspraktyke wat gevolg is met die aanplant van die twee persele, is in tabel B2.2 uiteengesit.

Tabel B2.2 Hoogte bo seespieël, ruitverwysings en bewerkingspraktyke van lokaliteite

	Redgates-perseel	Chailey-perseel
Hoogte bo seespieël	1 177 m	1 101 m
Ruitverwysing	29.07' S, 30.35' O	29.02' S, 30.37' O
Plantdatum	07/11/2000	12/12/2000
Plantmetode	Plant met hand	Plant met hand
Entstof	Vloeibare entstof geplaas op saad met plant	Vloeibare entstof geplaas op saad met plant
Plant diepte	± 3 cm	± 3 cm
Kunsmis toediening	270 kg 2:3:4 (30) Zn	270 kg 2:3:4 (30) Zn
Onkruiddoder	Metagan Gold 1.2l/ha na opkoms	Metagan Gold 1.2l/ha na opkoms
Insekdoder	Geen	Geen
Uitdun metode	Per hand	Per hand

Die weerstasie vanwaar die reënval en temperatuur inligting verkry is, is geleë ongeveer 500 meter van die Chailey-perseel en ongeveer 5 km van die Redgates perseel. Dus is die klimaatsinligting vir die Chailey- en Redgates persele dieselfde. In die bylae sal daar twee grafieke wees aangesien plantdatums, blomdatums en datums van oesrypheid verskil en sal sodoende op afsonderlike grafiek aangeteken word.

Aan elke behandeling is nommers toegeken om die uiteensetting van die proefpersele makliker te kan doen (Sien Tabelle B2.3 & B2.4 in par. B2.4).

B2.2.3 WAARNEMINGS

B2.2.3.1 GRONDMONSTERNEMING

Vir die neem van die grondmonsters is as volg te werk gegaan. Die grondmonsters is met 'n Beater-tipe grondboor geneem. Daar is ten minste 20 inkremente eweredig oor die totale oppervlakte van elke blok geneem. Die monsters is geneem voordat die proef geplant is. Die 20 inkremente van elke blok wat geneem is, is saamgevoeg en op 'n skoon sak uitgegooi. Hier is al die groot klonte en kluite gebreek, en enige klippies en vreemde materiaal is verwyder. Die grond is toe eweredig oor die oppervlakte van die hele sak versprei.

Klein skeppies grond is eweredig oor die hele oppervlakte en volle diepte van die laag grond geskep en in vooraf gemerkte sakkies geplaas, totdat 'n massa van ongeveer een kilogram verkry is (Bemestingshandleiding, 1997, p. 16 - 17).

Grondmonsters is geneem vir grondvogbepaling. Drie grondmonsters is op 'n verteenwoordigende wyse uit die totale proefperseel geneem. Hierdie drie grondmonsters is dadelik na die laboratorium geneem, geweeg en in 'n laboratoriumoond geplaas. Die grondmonsters is 18 ure lank teen 105 °C

in die oond gedroog. Daarna is die grondmonsters weer geweeg, en die verskil in gewig is as persentasie vog uitgedruk.

B2.2.3.2 OPKOMSDATUMS

Datum van opkoms is geneem as die datum waarop 50% van die saadlobbe bo die grond sigbaar was.

B2.2.3.3 UITDUNNING: V2-stadium

Saailinge is op die twee blaar vegetatiewe stadium (V2) groeistadium uitgedun waar nodig ten einde die plantpopulasie eenvormig te kry (Groeistadia is gedefinieer volgens Ritchie, Hanway & Thompson, 1985).

B2.2.3.4 BLOMDATUMS: R1-stadium

Blomdatum is geneem as die datum waarop een blom per plant oor die helfte van die perseel waargeneem is.

B2.2.3.5 BLAREDAKINDEKS: R2-stadium

Blaredakindeks is een week na volblomstadium (R2 groeistadium) bepaal. Vier lesings is met 'n 'LAI - 2000 Plant Canopy Analyzer' op 'n verteenwoordigende wyse tussen rye een en twee geneem, en 'n verdere vier lesings is op 'n verteenwoordigende wyse tussen rye drie en vier geneem. 'n Totaal van agt lesings per blok is geneem, en 'n gemiddelde blaredakindeks per blok bepaal.

B2.2.3.6 PLANTMASSA: R2-stadium

Plantmassa is bepaal een week na die volblomstadium.

Vir die bepaling van die plantmassa is daar as volg te werk gegaan: Dertig sentimeter vanaf die begin van slegs die eerste ry in elk van die proefblokke, bestaande uit vier rye, is een meter van die plante uitgekap. Hierdie uitgekapte plante is in voorafgemerkte sakke geplaas en na die laboratorium geneem. Hier is die plante vir 18 uur in 'n laboratoriumdond teen 80°C geplaas. Daarna is die plante uit die laboratoriumdond geneem en geweeg om die droë plantmassa te bepaal.

B2.2.3.7 PLANTLENGTE: R2-stadium

Plantlengte is een week na die volblomstadium bepaal. Dit is gedoen deur die eerste plantlengtelesing een tree binne die tweede ry van elke proefblok, bestaande uit vier rye te neem. Die maatstok is tussen die plante ingedruk, en die plant wat die naaste aan die maatstok is, se lesing is geneem. Die lengte van die plant is geneem vanaf die grond tot by die groeipunt. 'n Verdere twee tree binne dieselfde ry, is daar ook 'n lesing geneem. Dan is daar in die ry afbeweeg tot aan die einde van die blok. Vanaf die onderste gedeelte van die blok is daar in die derde ry weer opbeweeg vir die neem van 'n verdere twee lesings. Een tree binne die derde ry van die blok is 'n lesing geneem, en 'n verdere twee tree binne dieselfde ry word die laaste lesing geneem. 'n Gemiddelde plantlengte is geneem, as die gemiddeld van die vier lesings geneem per perseel.

B2.2.3.8 OESRYPDATUM: R8-stadium

Oesryp datum (R8-groeistadium) is geneem as die datum wanneer 95% van die peule van die plant bruin verkleur het.

B2.2.3.9 PLANTLENGTE MET OES: R8-stadium

Plantlengte met oesryp stadium is geneem as die gemiddelde lengte vanaf

die grond tot by die groeipunt van vier lesings binne elke perseel.

B2.2.3.10 PEULHOOGTE: R8-stadium

Peulhoogte gedurende die oesryp stadium is geneem as die gemiddelde hoogte vanaf die grond tot by die eerste peule aan die plant. Peulhoogte is geneem as die gemiddeld van vier lesings binne elke perseel.

B2.2.3.11 OES VAN SAAD

Slegs die middelste twee rye, met ander woorde rye twee en drie, is meganies geoes. Die vogpersentasie van elke perseel is bepaal en massa-aanpassings is gedoen om saadmassa te herlei na 'n standaard 12.5% voginhoud.

B2.3 STATISTIESE METODEDES

Die proef is uitgelê volgens 'n ewigkansige blokontwerp (Rayner, 1967) met vier herhalings.

Daar word algemeen aanvaar dat die graad van veranderlike (D.F.) nie minder as 12 moet wees nie, en dit word as die minimum aanvaar (AA Rayner; 1967; p. 229). Hiermee die vryheidsgrade vir die proef (D.F.):

Tabel B2.3 Vryheidsgrade

Vryheidsgrade (D.F.):			
Herhalings	R - 1	4 herhalings	$4 - 1 = 3$
Behandelings	T - 1	9 behandelings	$9 - 1 = 8$
Fout	$(R-1) \times (T-1)$	dit wil sê	$9 \times 4 = 36$
TOTAAL:			$3 + 8 + 36 = 47$

Betekenisvolheid is op die 95% waarskynlikheidspyl getoets. Met ander woorde, as die vlak van betekenisvolheid 95% is, sal daar met 95% sekerheid gesê kan word dat saad wat byvoorbeeld geoes is vanaf 'n alkaliese grond en in 'n suur grond geplant is, se kiemings beter sal wees as saad wat geoes is vanaf 'n suurgrond en in 'n suur grond geplant is. In die genoemde geval kan daar met ander woorde 'n 5% kans wees dat die voorspelling foutief kan wees. Hoe hoër die vlak van betekenisvolheid, hoe minder is die kans van 'n foutiewe voorspelling. Sou die vlak van betekenisvolheid laer wees as 95%, beteken dit nie dat die proef nie geslaagd is nie, maar dat daar net met 'n kleiner sekerheid 'n voorspelling gemaak kan word (Rayner; 1967; p. 132).

HOOFSTUK B3

--- RESULTATE EN BESPREKING ---

B3.1 ALGEMEEN

Die weerstoestande tydens die plant van die eerste perseel (Redgates) kan as droog bestempel word. Die vogpersentasie van die grond met plant was 15%. Met die aanplanting van die tweede perseel (Chailey) was die toestande gunstiger met 'n grondvogpersentasie van 22%. Die lae vog met die aanplanting van die Redgates perseel het tot gevolg gehad dat daar 'n swakker opkoms was as in die tChailey perseel.

Gedurende die seisoen is die Redgates aanplanting bevoordeel met 153.9 millimeter reën gedurende die maand van blom, terwyl die Chailey aanplanting slegs 51.8 millimeter reën tydens die ooreenstemmende fisiologiese periode ontvang het. Aangesien geen hael gedurende die seisoen op enige van die persele voorgekom het nie, is die data nie deur hierdie omgewingsfaktor beïnvloed nie.

Bylae A verskaf volledige inligting aangaande die maandelikse reënval-, minimum- en maksimum temperatuur data, asook die plant datum, datum van blom en oesrypdatum, van albei die aanplantings.

B3.2 KIEMING EN OPKOMS

Die versamelde data van die aanplantings by Redgates is onderling met mekaar vergelyk, en so ook is die aanplantings by Chailey onderling met mekaar vergelyk, maar die data van die twee proefpersele (Redgates en Chailey) is ook met mekaar vergelyk.

Die rede vir die vergelyking van een proefperseel se data onderling met mekaar is om verskille tussen sade met verskillende herkoms te bepaal aangesien alle sojaboonsade blootgestel was aan dieselfde grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore. Die rede vir die vergelyking van die twee proefpersele se data met mekaar is om te bepaal of daar enige ooreenkomste of afwykings tussen lokaliteite voorgekom het.

B3.3 GRONDONTLEDING

Die grondtipe van die Redgates en die Chailey lokaliteit was in beide gevalle Hutton. Die Redgates lokaliteit het 'n laer klei-inhoud van 49% gehad, teenoor 62% klei vir die Chailey lokaliteit. Verder was die persentasie suurversadiging vir die Redgates lokaliteit hoër op 14%, teenoor 3% vir die Chailey lokaliteit. Die pH(KCl) waarde het dieselfde tendens getoon en die pH(KCl)-waarde van die Chailey lokaliteit was laer op 4.14 teenoor 4.34 van die Redgates lokaliteit. Uit die genoemde data is dit dus duidelik dat die Chailey lokaliteit se grond suurder was as dié van die Redgates lokaliteit.

In par.3.4 (Afdeling A) is daar verduidelik dat suurgronde die opneem van mikro- en makro-elemente beperk. In terme van ander elemente het daar baie geringe verskille voorgekom tussen die twee lokaliteite. (Sien Bylae B vir verdere inligting aangaande die volledige grondontledingsdata vir albei lokaliteite).

Tabel B3.1 Kiemings- en groeikragtigheids persentasies van saadlotte wat gebruik is

LOKALITEITE /	PERSENTASIE	PERSENTASIE
SAADLOTTE:	GROEIKRAGTIGHEID:	KIEMING:
VILJOENSKROON	76%	90%
DELMAS	54%	67%
KLERKSDORP	95%	94%
KOMATIPOORT	10%	16%
NORMANDIEN	77%	88%
VRYHEID	91%	84%
GREYTOWN A	84%	78%
GREYTOWN B	56%	60%
GREYTOWN C	73%	77%

B3.4 DAE TOT OPKOMS

'n Betekenisvolle verskil het voorgekom vir die aantal dae tot opkoms tussen saadlotte. Die Komatipoort-behandeling het gemiddeld 13 dae geneem teenoor 9 dae vir Vryheid, Klerksdorp en Viljoenskroon te Redgates. Geen verskille is aangeteken te Chailey nie.

Tabel B3.2 Tydsverloop vanaf plantdatum tot datum van opkoms

REDGATES:

BEHANDELINGS	Dae				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	9	10	10	10	10
Greytown B	9	10	10	9	10
Greytown C	10	10	10	9	10
Klerksdorp	9	9	10	9	9
Viljoenskroon	9	10	9	9	9
Delmas	11	10	10	9	10
Vryheid	9	9	9	10	9
Normandien	9	10	9	10	10
Komatipoort	17	12	12	10	13
GEM.	10	10	10	9	10

S.F 1.163
K.b.v (P = 0.05) 2.385
KV% 11.8

CHAILEY:

BEHANDELINGS	Dae				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	6	6	6	6	6
Greytown B	6	6	6	6	6
Greytown C	6	6	6	6	6
Klerksdorp	6	6	6	6	6
Viljoenskroon	6	6	6	6	6
Delmas	6	6	6	6	6
Vryheid	6	6	6	6	6
Normandien	6	6	6	6	6
Komatipoort	6	6	6	6	6
GEM.	6	6	6	6	6

S.F 0
K.b.v (P = 0.05) 0
KV% 0

Oor die algemeen het die tydsverloop van die Redgates perseel veel meer gevarieer, as by die Chailey lokaliteit. In die Chailey perseel was die

tydsverloop baie meer eweredig, met ander woorde die sade het byna almal op dieselfde tyd opgekom. Die Chailey lokaliteit se sade het oor die algemeen ongeveer drie dae gouer opgekom as die sade in die Redgates lokaliteit.

B3.5 PLANTESTAND

Tabel B3.3 Aantal plante per hektaar, na uitdunning

REDGATES:

BEHANDELINGS	PLANTE/HA				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	222,222	247,475	196,970	194,444	215,278
Greytown B	217,172	196,970	219,697	219,697	213,384
Greytown C	217,172	184,343	214,646	237,374	213,384
Klerksdorp	224,747	260,101	260,101	287,879	258,207
Viljoenskroon	244,949	244,949	250,000	123,737	215,909
Delmas	111,111	123,737	88,384	128,788	113,005
Vryheid	214,646	222,222	227,273	196,970	215,278
Normandien	217,172	189,394	222,222	232,323	215,278
Komatipoort	30,303	30,303	53,030	32,828	36,616
GEM.	188,833	188,833	192,480	183,782	188,482

S.F 13343.3
K.b.v (P = 0.05) 37746.2
KV% 18.2

CHAILEY:

BEHANDELINGS	PLANTE/HA				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	224,747	242,424	252,525	252,525	243,056
Greytown B	212,121	280,303	272,727	204,545	242,424
Greytown C	232,323	267,677	234,848	237,374	243,056
Klerksdorp	275,253	209,596	250,000	262,626	249,369
Viljoenskroon	207,071	237,374	262,626	265,152	243,056
Delmas	257,576	222,222	272,727	262,626	253,788
Vryheid	229,798	239,899	275,253	252,525	249,369
Normandien	232,323	262,626	222,222	247,475	241,162
Komatipoort	83,333	65,657	73,232	58,081	70,076
GEM.	217,172	225,309	235,129	226,992	226,150

S.F 13343.3
K.b.v (P = 0.05) 37746.2
KV% 18.2

Volgens die plantestand bepaling is in die Redgates lokaliteit gevind dat die Komatipoort en Delmasbehandelings se plantestand betekenisvol minder was as al die ander behandelings. Met die Chailey lokaliteit is gevind dat dit slegs die Komatipoortbehandeling was wat betekenis vol minder was as die ander behandelings. Wat egter opmerklik verskil het tussen die Redgates lokaliteit en die Chailey lokaliteit, was dat die algehele gemiddeld van die Chailey lokaliteit 'n toename van 37 668 plante per ha in opkoms gehad het.

B3.6 BLAREDAKONTWIKKELING (R2-STADIUM)

Op die R2-stadium van ontwikkeling is die mate van blaredakontwikkeling geneem. Daar was geen betekenisvolle verskille binne die Redgates- en Chailey lokaliteite se onderskeie behandelings nie. Word die twee lokaliteite as geheel beskou, was die gemiddelde indeks van die Redgates lokaliteit

2.81 en dié van die Chailey lokaliteit 5.9. Dus was daar 'n toename van 3.09 in die blaredakindeks van die Chailey lokaliteit teenoor die Redgates lokaliteit. Dit kan baie duidelik in Tabel B3.4 gesien word.

Tabel B3.4 Blaredakindeks gemeet op volblomstadium

REDGATES

BEHANDELINGS	Blaredakindeks				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	2.92	3.00	2.43	2.51	2.72
Greytown B	3.43	3.11	2.58	2.69	2.95
Greytown C	2.95	2.74	2.73	2.47	2.72
Klerksdorp	2.89	3.05	2.65	2.57	2.79
Viljoenskroon	3.12	3.12	2.74	2.66	2.91
Delmas	3.39	3.12	2.81	2.35	2.92
Vryheid	2.78	2.94	2.67	2.66	2.76
Normandien	3.35	2.52	2.93	2.53	2.83
Komatipoort	3.06	2.56	2.46	2.75	2.71
GEM.	3.10	2.91	2.67	2.58	2.81

S.F 0.2025
K.b.v (P = 0.05) 0.4153
KV% 7.2

CHAILEY

BEHANDELINGS	Blaredakindeks				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	5.58	5.38	6.60	6.46	6.01
Greytown B	5.57	5.57	6.21	6.50	5.96
Greytown C	5.91	5.90	5.87	6.59	6.07
Klerksdorp	5.49	5.69	6.15	6.75	6.02
Viljoenskroon	5.68	6.53	5.94	6.19	6.09
Delmas	6.03	5.82	5.76	6.16	5.94
Vryheid	6.23	5.81	6.09	6.02	6.04
Normandien	5.87	6.08	5.97	6.44	6.09
Komatipoort	6.03	5.23	3.70	4.73	4.92
GEM.	5.82	5.78	5.81	6.20	5.90

S.F 0.467
K.b.v (P = 0.05) 0.979
KV% 8

B3.7 PLANTLENGTE (R2-STADIUM)

Gedurende die R2-stadium van ontwikkeling is die plantlengte bepaal. In die volgende tabel word die volledige data aangaande die plantlengte vir die twee lokaliteite uiteengesit.

Tabel B3.5 Plantlengte met blom stadium

REDGATES

BEHANDELINGS	cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	70	67	73	64	69
Greytown B	75	66	64	65	68
Greytown C	70	70	64	70	69
Klerksdorp	74	70	75	70	72
Viljoenskroon	65	62	67	68	66
Delmas	65	66	72	63	67
Vryheid	68	70	69	70	69
Normandien	74	67	68	62	68
Komatipoort	58	55	60	60	58
GEM.	69	66	68	66	67

S.F 3.213
Kbv (P = 0.05) 6.59
KV% 4.8

CHAILEY

BEHANDELINGS	cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	105	99	106	101	103
Greytown B	103	103	104	104	104
Greytown C	102	106	95	101	101
Klerksdorp	100	101	109	104	104
Viljoenskroon	101	109	99	105	104
Delmas	106	98	101	105	103
Vryheid	103	99	103	98	101
Normandien	99	106	105	99	102
Komatipoort	88	86	69	93	84
GEM.	101	101	99	101	100

S.F 5.099
Kbv (P = 0.05) 10.68
KV% 5.1

Tussen die Redgates lokaliteit se verskillende behandelings was daar geen betekenisvolle verskille in plantlengte nie, terwyl in die Chailey lokaliteit ook geen betekenisvolle verskille gevind is nie. Weereens was daar geen

verskille tussen die verskillende behandelings van 'n lokaliteit nie, maar verskille tussen die twee lokaliteite. Die Redgates lokaliteit se algehele gemiddeld was 67 cm en die Chailey lokaliteit se gemiddelde lengte was 100 cm. Dus was die plante gemiddeld 33 cm langer in die Chailey lokaliteit.

B3.8 PLANTMASSA (R2-STADIUM)

Gedurende die R2-stadium van ontwikkeling is die plantmassa bepaal. Weereens was daar geen betekenisvolle verskille tussen die verskillende behandelings van 'n lokaliteit nie, maar wel verskille tussen die twee lokaliteite. Die Redgates lokaliteit se algehele gemiddeld was 860.64 kg/ha droë massa en die Chailey lokaliteit se gemiddelde was 1374.64 kg/ha droë massa. Sien Tabel B3.8 vir volledige data aangaande die plantmassa vir die twee lokaliteite.

B3.9 PLANTLENGTE (R8-STADIUM)

Die plantlengte op die R8-stadium is bepaal. Met die bepaling was daar geen betekenisvolle verskille tussen die verskillende behandelings van die twee lokaliteite nie. Verskille het weer tussen die twee lokaliteite voorgekom. Die Redgates lokaliteit se algehele gemiddelde lengte was 69 cm, teenoor die 87 cm vir die Chailey lokaliteit. Sien Tabel B3.9 vir volledige data



aangaande die plantlengte vir die twee lokaliteite.

B3.10 PEULHOOGTE (R8-STADIUM)

Gedurende die R8-stadium is die peulhoogte bepaal. Vervolgens 'n tabel wat die resultate van die twee lokaliteite uiteensit.

Tabel B3.6 Peulhoogte tydens oesdatum

REDGATES:

BEHANDELINGS	Hoogte in cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	14.1	11.8	9.5	9.8	11.3
Greytown B	12.0	9.3	13.0	14.0	12.1
Greytown C	9.8	10.8	10.5	14.8	11.4
Klerksdorp	17.0	11.0	13.3	10.5	12.9
Viljoenskroon	10.5	13.5	11.0	13.3	12.1
Delmas	10.0	6.3	8.8	9.8	8.7
Vryheid	13.5	12.0	10.5	13.0	12.3
Normandien	11.8	13.8	9.5	9.5	11.1
Komatipoort	7.3	4.0	8.0	4.8	6.0
GEM.	11.8	10.3	10.4	11.0	10.9

S.F 2.064
K.b.v (P = 0.05) 4.234
KV% 19

CHAILEY:

BEHANDELINGS	Hoogte in cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	11.0	10.0	9.3	9.0	9.8
Greytown B	10.0	13.3	13.3	9.8	11.6
Greytown C	13.0	10.5	12.3	8.5	11.1
Klerksdorp	12.5	13.3	10.8	9.3	11.5
Viljoenskroon	8.5	13.3	11.3	10.0	10.8
Delmas	11.8	10.5	7.5	10.5	10.1
Vryheid	12.5	10.8	9.3	10.0	10.7
Normandien	12.5	9.0	10.5	11.0	10.8
Komatipoort	7.5	4.8	5.5	5.5	5.8
GEM	11.0	10.6	10.0	9.3	10.2

S.F 1.582
K.b.v (P = 0.05) 3.316
KV% 15.5

In die Redgates lokaliteit was dit slegs die Klerksdorp-behandeling wat 'n betekenisvolle verskil getoon het teenoor die Delmas-behandeling. Geen van die ander behandelings het onderling betekenisvolle verskille getoon nie. In die Chailey lokaliteit was daar egter geen betekenisvolle verskille nie. In die Chailey lokaliteit was die peulhoogtes van die verskillende behandelings baie meer eenvormig as by die Redgates lokaliteit. Wat egter baie interessant is, is dat daar amper geen verskil tussen die Redgates lokaliteit en die Chailey lokaliteit is nie wanneer die algehele gemiddelde peulhoogtes vergelyk word. Hierdie bepaling is egter in teenstelling met al die ander vorige bepalings, waar die Chailey lokaliteit bo die Redgates lokaliteit beter presteer het. Daar kom ook groot verskille voor tussen proefblokke van dieselfde behandeling. Die verskille kom voor aangesien die kultivar Prima 'n bosagtige tipe sojaboon is en sytakke met peule aan op verskillende hoogtes bo die grond vorm.

B3.11 OPBRENGS

Vervolgens 'n tabel wat die verskille in opbrengs van die twee lokaliteite uiteensit.

Tabel B3.7 Opbrengs in kilogram per hektaar by 'n voginhoud van 12.5%

REDGATES:

BEHANDELINGS	Opbrengs kg/ha				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	1,427.5	1,272.1	1,322.4	1,502.1	1,381.0
Greytown B	1,237.6	1,406.5	1,350.7	1,219.4	1,303.6
Greytown C	1,550.6	1,375.5	1,516.1	1,322.7	1,441.2
Klerksdorp	1,205.4	1,677.9	1,697.6	1,265.9	1,461.7
Viljoenskroon	1,663.0	1,915.0	1,785.4	1,278.2	1,660.4
Delmas	1,232.4	1,359.9	1,591.0	1,367.9	1,387.6
Vryheid	1,311.2	1,349.0	1,494.4	1,567.9	1,430.6
Normandien	1,581.0	1,319.3	1,379.9	1,474.7	1,438.7
Komatipoort	1,500.0	1,461.9	1,460.1	1,537.9	1,490.2
GEM.	1,412.2	1,459.7	1,510.7	1,392.9	1,443.9

S.F 153.6
K.b.v (P = 0.05) 315
KV% 10.6

CHAILEY:

BEHANDELINGS	Opbrengs kg/ha				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	2,553.3	2,690.4	2,561.4	2,630.4	2,608.9
Greytown B	2,705.6	2,591.2	2,434.9	2,125.1	2,464.2
Greytown C	2,513.0	2,492.8	1,252.6	2,658.6	2,229.2
Klerksdorp	2,356.9	2,801.4	2,603.6	2,635.3	2,599.3
Viljoenskroon	2,851.3	2,500.7	2,458.9	2,407.2	2,554.5
Delmas	2,508.3	2,504.0	2,163.3	2,427.2	2,400.7
Vryheid	2,639.2	2,293.2	2,757.9	2,797.6	2,622.0
Normandien	2,399.3	2,267.1	2,514.4	2,107.7	2,322.1
Komatipoort	2,274.2	2,342.9	2,294.1	2,654.1	2,391.3
GEM.	2,533.4	2,498.2	2,337.9	2,493.7	2,465.8

S.F	289.3
K.b.v (P = 0.05)	606.2
KV%	11.7

Daar was 'n betekenisvolle verskil ($P=0.05$) in die opbrengs van die Greytown B- en die Viljoenskroon-behandelings. Tussen hierdie twee handelings was daar 'n verskil van 360 kg/ha. Tussen die Redgates lokaliteit en die Chailey lokaliteit se algehele gemiddeldes was daar 'n verskil van 1.03 ton/ha in opbrengs.

B3.12 BESPREKING

B3.12.1 KIEMKRAGTIGHEID

Die vog van die grond met die Redgates aanplanting was 15% en met die Chailey aanplanting 22%. Die laer vog persentasie in die grond tydens die aanplanting van die Redgates lokaliteit het die direkte gevolg gehad dat die sade langer geneem het om op te kom. Die tydsverloop vanaf plantdatum tot datum van opkoms tussen die gemiddeldes van die twee lokaliteite, was 3.89 dae. Die afleiding kan dus gemaak word, dat as gevolg van bevredigende grondvog met die aanplanting van lokaliteit twee, hierdie sade 3.89 dae gouer opgekom het as die sade in lokaliteit een, met 'n laer grondvog tydens plant. Verder word die afleiding gemaak dat die hoër persentasie grondvog in die Chailey lokaliteit daartoe aanleiding gegee het

dat die sade ook baie meer eweredig as die sade van die Redgates lokaliteit opgekom het. Sien Tabel B3.2 vir volledige inligting aangaande die tydsverloop, vanaf plantdatum tot datum van opkoms, van die twee lokaliteite.

B3.12.2 PLANTESTAND

Grondvogstatus tydens plant het 'n direkte invloed op plantestand gehad. Vanuit die resultate het dit duidelik navore gekom dat die plantestand van die Chailey lokaliteit met die hoër persentasie grondvog, gemiddeld 37 668 plante per hektaar meer opgelewer het as die Redgates aanplanting, met die laer persentasie grondvog. Die plantestand tussen die Redgates en Chailey lokaliteite het 'n verskil van 17% getoon. Die kombinasie van lae grondvog en hoë temperature het die grootste afname in opkoms tot gevolg gehad, in 'n studie wat gedoen is (Helms, 1996, p. 660). In Tabel B3.3 word die verskillende plantpopulasies van die twee lokaliteite aangedui.

Verder, steeds in terme van die plantestand is die behandelings binne die bepaalde lokaliteite met mekaar vergelyk. Volgens die plantestand bepaling is in die Redgates lokaliteit gevind dat die Komatipoort- en Delmas-behandelings se plantestand betekenisvol minder was as al die ander behandelings. Met die Chailey lokaliteit is gevind dat slegs die Komatipoort-behandeling betekenisvol minder was as die ander behandelings. Nadat daar gepoog is om die saad te plant volgens hulle kiemingsresultate, is die

plantjies ook uitgedun om die plantestand so gelyk moontlik te probeer kry, en tog was daar tussen die twee lokaliteite aansienlike verskille in die plante per hektaar.

Sou die plantjies nie uitgedun gewees het nie, sou die verskille in plantestand in die Redgates lokaliteit tussen die Komatipoort-behandeling en die Delmas-behandeling veel groter gewees het. Die Delmas-behandeling se opkoms was betekenisvol laer ($P = 0.05$) teen 113 005 plante per hektaar, teenoor al die ander behandelings.

Met die Chailey lokaliteit was daar tussen saadlokaliteite egter geen betekenisvolle verskille nie, uitgesluit die Komatipoort-data. Die rede wat hiervoor aangevoer kan word, was die hoër grondvog tydens aanplanting, wat 'n gevolglike verbeterde opkoms tot gevolg gehad het. Die hoër grondvog het dus bygedra tot die verbeterde opkoms van die Delmas-behandeling in die Chailey lokaliteit. Dit is dus duidelik dat, al is die saadgroeiagtigheid van 'n saadlot hoe goed, sal 'n onbevredigende stand verkry word as toestande ongunstig genoeg is. Hierdie resultate stem ooreen met ander soortgelyke studies (van de Venter, 1997, p.14).

B3.12.3 BLAREDAKONTWIKKELING

Gedurende die R2-stadium van ontwikkeling is daar 'n blaredakontwikkelingsbepaling gedoen. In die Redgates- en Chailey-lokaliteite se verskillende behandelings was daar geen betekenisvolle verskille nie. Daar het egter 'n verskil voorgekom tussen die Redgates en die Chailey lokaliteit se indeksgetalle en volgens die algehele gemiddeld was daar 'n toename van 3.09 in die Chailey lokaliteit, teenoor die Redgates lokaliteit. Die afleiding wat gemaak kan word, is dat die Chailey lokaliteit vegetatief baie meer blare gehad het en dus 'n beter blaredak gevorm het. Die waarskynlike rede hiervoor is die verbeterde grondvog met aanplanting. Sien bylae A aangaande die reënvaltoestande tydens die groeiperiode vir albei die twee lokaliteite.

B3.12.4 GRONDVRUGBAARHEID

Die grondvrugbaarheid tussen die twee lokaliteite het baie min verskil, dus kon dit nie aanleiding gegee het tot uitermatige groot verskille nie (Sien bylae B vir volledige grondontledings). Dus was dit nie die invloed van grondvrugbaarheid wat die beter groei tot gevolg gehad het nie, maar waarskynlik eerder die grondvog met aanplanting en die regte hoeveelheid reën op kritieke tye van ontwikkeling.

B3.12.5 PLANTLENGTE (R2-STADIUM)

Gedurende die R2-stadium is die plantlengte ook bepaal. Weereens was daar geen betekenisvolle verskille onderling tussen die verskillende behandelings in die Redgates lokaliteit nie, terwyl geen onderlinge verskille ook in die Chailey lokaliteit gevind kon word nie. Daar het egter 'n verskil voorgekom tussen die Redgates die Chailey lokaliteit se algemene gemiddeldes. Die Chailey lokaliteit se gemiddelde plantlengte was 33 cm hoër as die plantlengte van die Redgates lokaliteit. Dieselfde redes en verduideliking vir hierdie verskyning word aangevoer as in die vorige paragraaf. Sien Tabel B3.5 vir volledige inligting aangaande die planthoogtes met blom van die twee lokaliteite.

B3.12.6 PLANTMASSA

Gedurende die R2-stadium is die plantmassa bepaal. In die Redgates en Chailey lokaliteite se verskillende behandelings was daar geen betekenisvolle verskille nie. Daar het egter 'n verskil voorgekom tussen die eerste en Chailey lokaliteit se plantmassa, en volgens die algehele gemiddeld was daar 'n toename in plantmassa van 514 kg per hektaar in die Chailey lokaliteit teenoor die Redgates lokaliteit. Weereens word dieselfde redes en verduideliking vir hierdie verskynsel aangevoer as in die paragraaf aangaande die blaredakindeks. In die bygaande tabel word die volledige inligting aangaande die plantmassas van die twee lokaliteite uiteengesit.

Tabel B3.8 Data aangaande die plantmassa vir albei lokaliteite

REDGATES

BEHANDELINGS	kg/ha droë massa				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	816.67	701.26	819.95	934.34	818.06
Greytown B	849.24	882.32	816.16	843.43	847.79
Greytown C	803.28	882.07	750.51	745.71	795.39
Klerksdorp	962.63	789.14	640.91	818.43	802.78
Viljoenskroon	878.54	878.54	812.12	676.26	811.36
Delmas	1,016.67	1,016.67	998.74	853.03	971.28
Vryheid	920.71	941.67	817.68	890.91	892.74
Normandien	850.00	768.18	1,027.53	692.68	834.60
Komatipoort	1,158.84	695.20	1,027.02	1,006.06	971.78
GEM.	917.40	839.45	856.73	828.98	860.64

S.F 111.1
K.b.v (P = 0.05) 227.9
KV% 12.9

CHAILEY

BEHANDELINGS	kg/ha droë massa				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	1,810.61	1,331.82	1,246.97	1,489.65	1,469.7
Greytown B	1,086.87	1,156.06	1,393.94	1,390.91	1,256.9
Greytown C	1,354.29	1,256.82	1,329.80	1,413.89	1,338.7
Klerksdorp	1,357.32	1,306.82	1,463.38	1,566.92	1,423.6
Viljoenskroon	1,355.30	1,496.97	1,257.58	1,562.37	1,418.0
Delmas	1,650.00	1,362.37	1,512.88	1,512.63	1,509.4
Vryheid	1,204.29	1,650.25	1,448.48	1,398.48	1,425.3
Normandien	1,512.37	1,589.14	1,385.35	1,484.60	1,492.8
Komatipoort	1,185.86	1,039.14	1,013.13	909.60	1,036.9
GEM.	1,390.77	1,354.38	1,339.06	1,414.34	1,374.6

S.F 150.8
K.b.v (P = 0.05) 316
KV% 11

B3.12.7 PLANTLENGTE (R8-STADIUM)

Gedurende die R8-stadium is die plantlengte weer bepaal. In tabel B3.9 word die volledige inligting aangaande die plantlengte van die twee

lokaliteite uiteengesit.

Tabel B3.9 Inligting aangaande die plantlengte met oesryp stadium, vir
albei lokaliteite

REDGATES

BEHANDELINGS	Plantlengte in cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	76.25	76.25	70.00	70.00	73.13
Greytown B	78.75	72.50	72.50	65.00	72.19
Greytown C	29.25	70.00	61.25	73.75	58.56
Klerksdorp	80.00	76.25	71.25	70.00	74.38
Viljoenskroon	70.00	73.75	68.75	73.75	71.56
Delmas	62.50	66.25	65.00	66.25	65.00
Vryheid	71.00	71.25	71.25	65.00	69.63
Normandien	80.00	71.25	80.00	65.00	74.06
Komatipoort	57.50	66.25	66.75	61.25	62.94
GEM.	67.25	71.53	69.64	67.78	69.05

S.F 8.33
K.b.v (P = 0.05) 17.08
KV% 12.1

CHAILEY

BEHANDELINGS	Plantlengte in cm				GEM
	1	2	3	4	
Greytown A	91.25	96.25	81.25	91.25	90.00
Greytown B	100.00	88.75	87.50	70.00	86.56
Greytown C	78.75	96.25	98.75	72.50	86.56
Klerksdorp	86.25	92.50	86.25	86.25	87.81
Viljoenskroon	97.50	73.75	87.50	75.00	83.44
Delmas	93.75	92.50	87.50	93.75	91.88
Vryheid	92.50	82.50	85.00	93.75	88.44
Normandien	93.75	98.75	91.25	92.50	94.06
Komatipoort	86.25	72.50	66.00	81.25	76.50
GEM.	91.11	88.19	85.67	84.03	87.25

S.F 8.41
K.b.v (P = 0.05) 17.62
KV% 9.6

Geen betekenisvolle verskille intern tussen die verskillende behandelings in die Redgates lokaliteit en die verskillende behandelings in die Chailey lokaliteit het voorgekom nie. Daar het egter 'n verskil voorgekom tussen die eerste en Chailey lokaliteit se algemene gemiddeldes. Die Chailey lokaliteit se plantlengte was gemiddeld 18 cm hoër as die planthoogte van die Redgates lokaliteit. Dieselfde redes en verduideliking, naamlik genoegsame grondvog met aanplanting en die regte hoeveelheid reën op kritieke tye van ontwikkeling, word aangevoer vir hierdie verskynsel.

B3.12.8 PEULHOOGTE

Gedurende die R8-stadium is die peulhoogtes van die aanplantings bepaal. In die Redgates lokaliteit was dit slegs die Klerksdorp-behandeling wat 'n betekenisvolle verskil getoon het teenoor die Delmas-behandeling. Geen van die ander behandelings het betekenisvolle verskille getoon nie. Die rede wat vir dié betekenisvolle verskil aangevoer kan word, is dat die Delmas-behandeling 'n laer plantestand gehad het en dat dit tot 'n verlaagde peulhoogte bygedra het.

In die Chailey lokaliteit was daar egter geen betekenisvolle verskille nie. In hierdie lokaliteit was die peulhoogtes van die verskillende behandelings baie meer eenvormig as by die Redgates lokaliteit. Wat egter baie interessant is, is dat daar amper geen verskil is nie tussen die Redgates lokaliteit en die Chailey lokaliteit, wanneer daar na die algehele gemiddelde peulhoogtes

gekyk word. Die gemiddelde peulhoogte van die Redgates lokaliteit was 10,9 cm en die gemiddelde peulhoogte van die Chailey lokaliteit was 10.2 cm. Dus het die verhoogde vegetatiewe groei, in die Chailey lokaliteit nie die peulhoogte beïnvloed nie, en so het die 17%-toename in die algehele gemiddelde plantestand van die Chailey lokaliteit ook geen rol gespeel in die peulhoogtes, van daardie lokaliteit nie (Sien Tabel B3.6 vir volledige inligting aangaande die verskillende peulhoogtes, van die twee lokaliteite).

B3.12.9 OPBRENGSFAKTORE

Die laaste bepaling wat gedoen is, was die opbrengs. In die Redgates lokaliteit was daar 'n betekenisvolle verskil in die opbrengs van die Greytown B- en die Viljoenskroon-behandeling. Tussen hierdie twee behandelings was daar 'n verskil van 360 kg/ha. In die Chailey lokaliteit het daar geen betekenisvolle verskille onderling tussen behandelings voorgekom nie. Tussen die Redgates lokaliteit en die Chailey lokaliteit se algehele gemiddeldes was daar 'n verskil van 1.03 ton/ha in opbrengs, ten gunste van die Chailey lokaliteit. Die afleiding wat gemaak kan word, is dat die Chailey lokaliteit, met sy beter grondvog met aanplanting, beter klimaatstoestande, verhoogde plantestand, beter blaredakindeks, planthoogte op die R2-stadium, plantmassa, planthoogte op die R8-stadium en uiteindelik verhoogde opbrengs tot gevolg gehad het (Sien Tabel B3.7 vir die twee lokaliteite se opbrengsresultate).

B3.12.10 GEVOLGTREKKING

Ten einde te bepaal of gesertifiseerde sojaboonsaad wat aan dieselfde grondtipe, grondvrugbaarheid en omgewingsfaktore blootgestel was, 'n verskil in opbrengs tot gevolg sal hê, is die versamelde data onderling met mekaar vergelyk, die koëffisiënt van variasie bepaal en betekenisvolle verskille is met mekaar vergelyk.

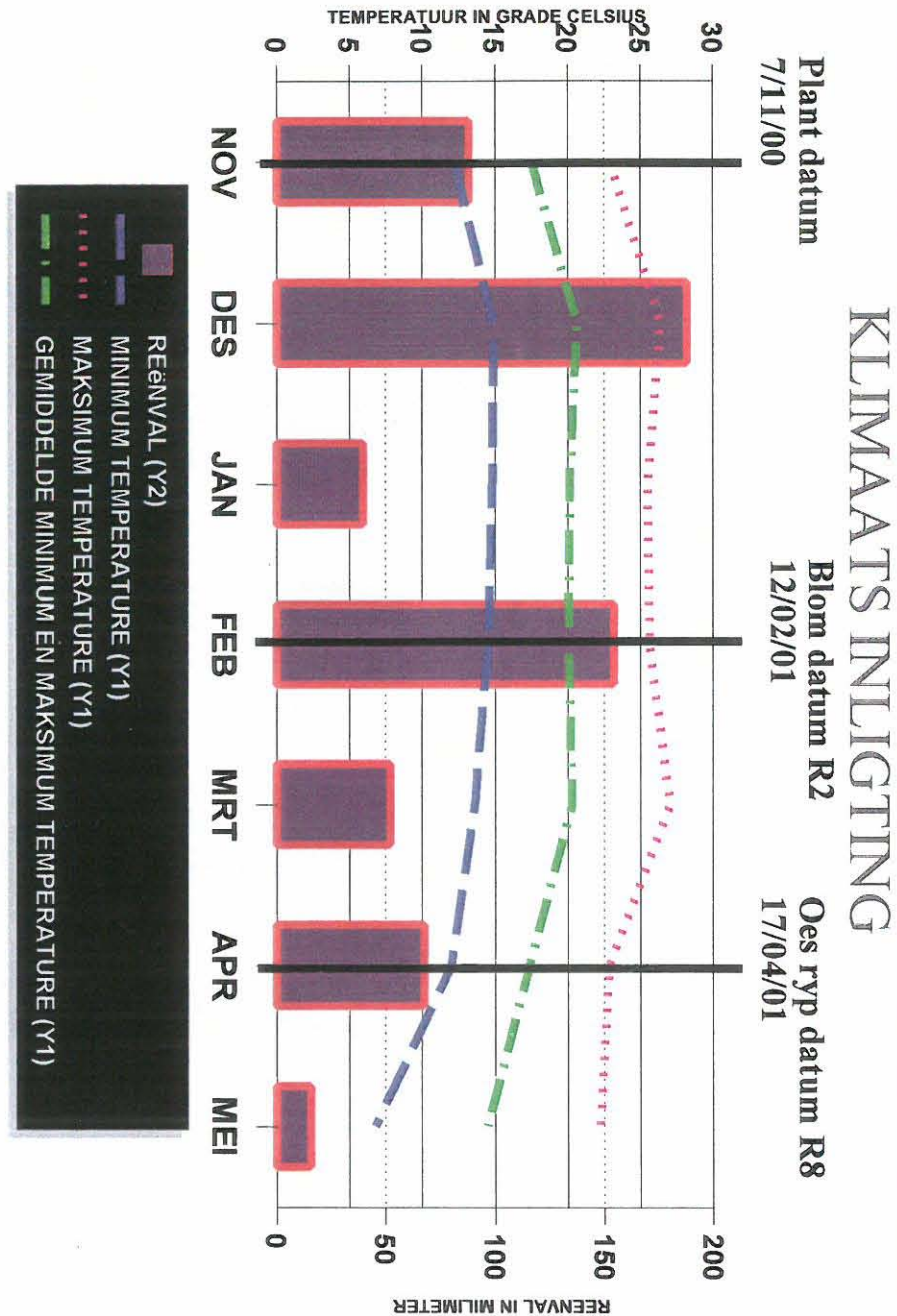
Die versamelde data van die eerste aanplantings te Redgates is onderling met mekaar vergelyk. Uit die ontledings en vergelykings wat gedoen is, in terme van die blaredakindeks op die R2-stadium, planthoogte op die R2-stadium, plantmassa op die R2-stadium, planthoogte op die R8-stadium, peulhoogte op die R8-stadium en uiteindelik die opbrengs, kon daar geen betekenisvolle verskille gevind word nie. Soortgelyk is die versamelde data van die Chailey aanplanting ook onderlangs met mekaar vergelyk en geen betekenisvolle verskille tussen die verskillende aanplantings kon gevind word nie. Die Komatipoort behandeling se opbrengs het nie betekenisvolle verskille getoon in beide die Redgates en Chailey aanplantings nie, hoewel die plantpopulasie in beide die Redgates en Chailey perseel ongeveer 150000 plante per hektaar minder was as die proef gemiddeld. Hieruit is dit duidelik dat die sojabone van die behandeling se opbrengs nie beïnvloed is deur die laer plantestand nie. Daar kan dus tot die gevolgtrekking gekom word, dat saadlotte vermeerder onder uiteenlopende groeitoestande soos beskryf in hierdie studie, nie betekenisvolle verskille in groeikragtigheid en

opbrengs tot gevolg het nie.

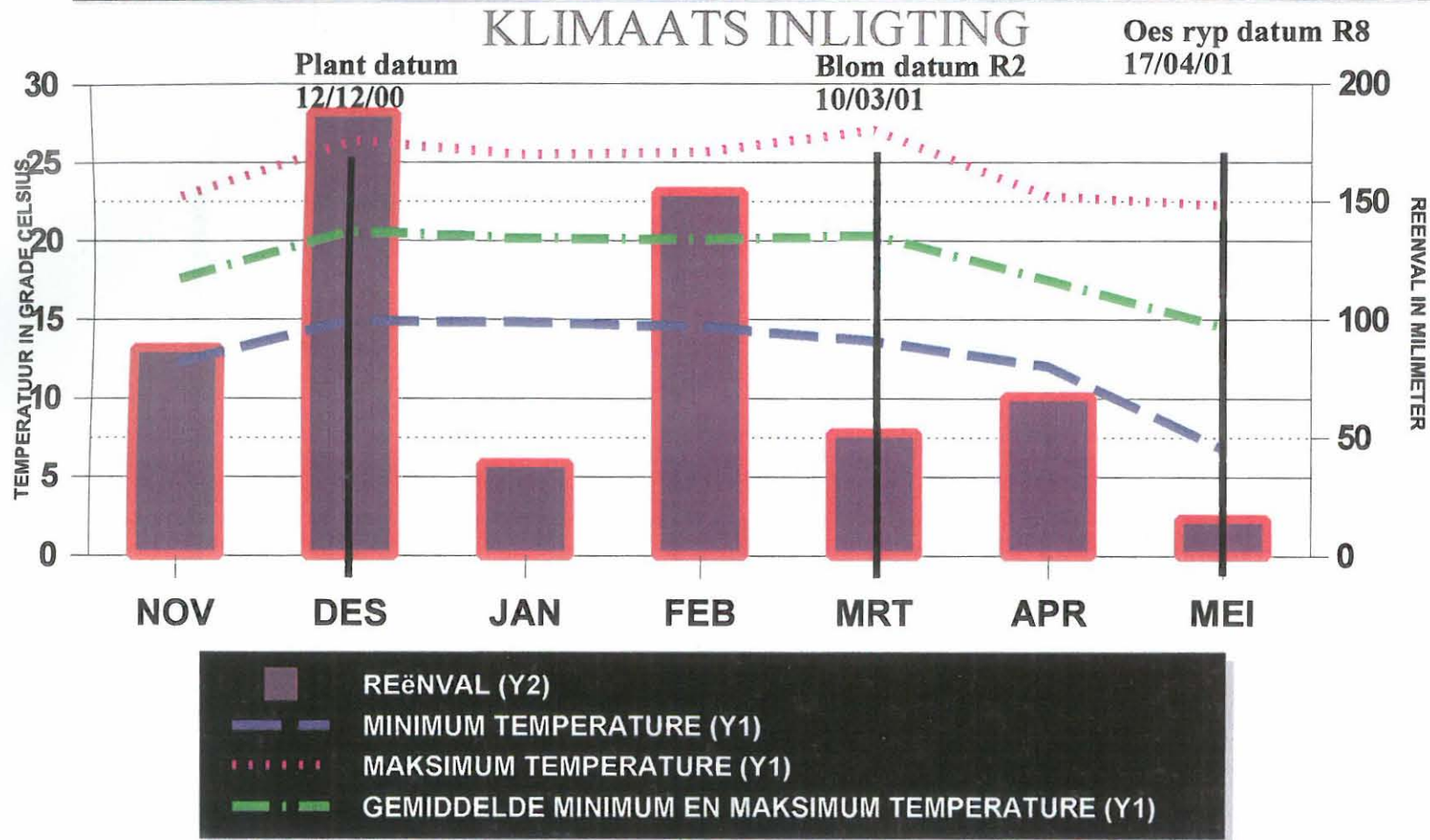
Wanneer die twee persele se data met mekaar vergelyk word is dit duidelik dat die hoër vog persentasie met die aanplant van die Chailey perseel tot 'n beter plantestand gelei het. Die beter plantestand en hoër reënval op kritieke tye het tot gevolg gehad dat die blaredakindeks beter was, plante het hoër in lengte gegroei, en die gemiddelde opbrengs van die Chailey perseel was 1021.9 kilogram per hektaar hoër gewees as die gemiddelde opbrengs van die Redgates perseel. Dus sal groeitoestande moontlike saadlot effekte oorheers.

B3.13 BYLAE A

Maandelikse reënval-, minimum temperatuur-, en maksimum temperatuurdata, asook die plantdatum, datum van blom en oesrypdatum, van albei aanplantings



GREYTOWN CHAILEY PROEF



3.14

BYLAE B

Volledige grondontledingsdata vir albei lokaliteite

Monster ID.	Lab nommer	Monster digtheid g/mL	P -----	K -----	mg/L	Ca -----	Mg -----
-							
GREYTOWN							
REDGATES	F18069	1.09	30	233		1104	213
CHAILEY	F28	0.98	21	215		839	152

Veranderlike Suurheid ----- amol/L	Totale Katione -----	Suur Versadiging %	pH (KCL)	Zn -----	mg/L	Mn -----	NIRS organiese koolstof	NRIS Klei %
0.26	8.12	3	4.34	7.2		16	2.5	49
0.96	6.95	14	4.14	6.4		5	2.2	62

BIRCH, E.B., M.R. DUXBURY, P.L. GREENFIELD, & J. CHAPMAN. 1990. *Soyabeans in Kwazulu-Natal*. Republic of South Africa: Department of Agricultural Development.

COBER, E.R., J. MADILL, & H.D. VOLDENG. 2000. Early determinate soybean genotype E1E1e3e3e4e4dt1dt1 sets high bottom pods. *Canadian journal of plant science*, 80(3): 527-531.

DIE MISSTOFVERENIGING VAN SUID - AFRIKA. 1997. *Bemestingshandleiding: Die Misstofvereniging van Suid-Afrika*.

DUXBURY, M.R., M.J. PARSONS, & P.L. GREENFIELD. 1990. *Soyabeans in Kwazulu-Natal*. Republic of South Africa: Department of Agricultural Development: 6.

GIBSON, L.R., & R.E. MULLEN. 1996. Soybean seed Quality Reductions by high day and night temperature. *Journal of Crop Science Society of America*, 36(6): 1615-1619.

HEATHERLY, L.G. 1993. Drought Stress and Irrigation of Harvested Soybean Seeds. *Journal of Crop Science Society of America*, 33(4): 777-781.

HELMS, T.C., E. DECKARD, J.G. ROBERT, & J.W. ENZ. 1996. Soybean Seedling

Influenced by Days of Soil Water Stress and Soil Temperature. American Society of Agronomy, 88(4):660.

RITCHIE, S.T., J.J. HANWAY & E. H. THOMPSON. 1985. How A Soybean Plant Develops. Iowa state university of science and technology cooperative extension service. Special Report No. 53.

LE ROUX, S.D. 1990. *Soyabeans in Kwazulu-Natal*. Republic of South Africa: Department of Agricultural Development.

MENGEL, D.B., W. SEGARS, & G.W. REHM. Soil Fertility and Liming in: WILCOX, J.R. 1987. *SOYBEANS: Improvement, Production, and Uses* 2nd edition. Madison, Wisconsin, USA:Michigan: The American Society of Agronomy and Academic Press.

MORSE, W.J. 1950. History of soybean production in: MARKLEY, K.S. *Soybeans and soybean products*. Volume 1. Interscience publishers, inc., New York.

NORMAN, A.G. 1978. *Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization*. Michigan: Academic press, inc: 39, 89, 97.

ODENDAAL, T.E.M., & C.S. VAN DEVENTER. 1987. Genotipe - omgewingsinteraksie by sojabone. *Suid Afrikaanse tydskrif vir plant en grond*, 4(2): 65.

SCHOLTEMEIJER, G. Proteïennavorsingstrust en NOPO van SA insake voortgesette

sojaboonproduksie in Suid-Afrika. Mielies Maize, Julie 1998: 74.

RAYNER, A.A. 1967. *A First course in biometry for agricultural students*: 132 - 229.

TEKRONY, D.M. 1984. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. Seed infection. *Crop Science*, 24(1): 146, 189-193.

ULYSSES, S.J. 1982. *Fertilizerrrs and soil fertility* 2nd edition. Virginia USA: Reston Publishing company: 21.

VAN DE VENTER, A.H. 1997. *Kursus in Saadwetenskap*. Departement Plantkunde aan die Universiteit van Pretoria: 1-28.